

AUS DER VETERINÄR-MEDIZINISCHEN KLINIK
DER UNIVERSITÄT ZÜRICH

(DIREKTOR: PROF. DR. W. LEEMANN)

TOTALPROTEIN
UND
PROTEINFRAKTIONEN
IM PLASMA
GESUNDER UND KRANKER
HUNDE

(PARASITENBEFALL, SERUMHARNSTOFFERHÖHUNG, LEUKOZYTÖSE;
UNTERSUCHUNGEN UNTER PRAXISVERHÄLTNISSEN)

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER VETERINÄR-MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER
UNIVERSITÄT ZÜRICH

VORGELEGT VON
MAGDALENE HAURI
VON SEENGEN/AARGAU

GENEHMIGT AUF ANTRAG VON
PROF. DR. W. LEEMANN, REFERENT
PROF. DR. DR. h.c. H. SPÖRRI, KORREFERENT

1981
ZÜRICH 1980

DRUCKEREI BÄCHLER-SIDLER AG LUZERN



Digitized by the Internet Archive
in 2026

AUS DER VETERINÄR-MEDIZINISCHEN KLINIK
DER UNIVERSITÄT ZÜRICH

(DIREKTOR: PROF. DR. W. LEEMANN)

TOTALPROTEIN
UND
PROTEINFRAKTIONEN
IM PLASMA
GESUNDER UND KRANKER
HUNDE

(PARASITENBEFALL, SERUMHARNSTOFFERHÖHUNG, LEUKOZYTÖSE;
UNTERSUCHUNGEN UNTER PRAXISVERHÄLTNISSEN)

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER VETERINÄR-MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER
UNIVERSITÄT ZÜRICH

VORGELEGT VON

MAGDALENE HAURI
VON SEENGEN/AARGAU

GENEHMIGT AUF ANTRAG VON

PROF. DR. W. LEEMANN, REFERENT
PROF. DR. DR. h.c. H. SPÖRRI, KORREFERENT

ZÜRICH 1980

DRUCKEREI BÄCHLER-SIDLER AG LUZERN



MEINEN ELTERN

INHALTSVERZEICHNIS

I.	<u>EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG</u>	1
II.	<u>BLUTEIWEISSKOERPER</u>	4
	1) Elektrophorese	4
	2) Totaleiweiss	4
	3) Albumine	7
	4) Globuline	8
	5) Eiweissquotient	9
	6) α - und β -Globuline	10
	7) γ -Globuline	11
III.	<u>EIGENE UNTERSUCHUNGEN</u>	14
	1) Aufgabe	14
	2) Untersuchungsmaterial	15
	3) Untersuchungsmethode	17
	4) Untersuchungseinteilung	19
	5) Resultate	20
	6) Graphische Darstellung	38
	7) Statistische Auswertung	51
IV.	<u>BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE</u>	53
	1) Normalwerte	53
	2) Ergebnisse bei Parasitenbefall	54
	3) Ergebnisse bei Serumharnstoff erhöhungen	56
	4) Ergebnisse bei Leukozytose	57
V.	<u>DISKUSSION</u>	60
VI.	<u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	65
VII.	<u>LITERATURVERZEICHNIS</u>	66
VIII.	<u>ANHANG</u>	72
IX.	<u>CURRICULUM VITAE</u>	73

I. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

"Das mengenmässige Verhältnis und die qualitative Zusammensetzung der Bluteiweisskörper unterliegen bei physiologischen Verhältnissen (mit Ausnahme des Huhnes) nur relativ geringfügigen Schwankungen. Bestimmte Krankheiten können jedoch zu beträchtlichen Verschiebungen und Veränderungen im Gefüge der Bluteiweisskörper führen. Diese sind aber keinesfalls spezifischer oder gar pathognomischer Art. Ihre Bestimmung erlaubt keine genauen Aussagen über die Natur und das Wesen des zugrunde liegenden Leidens. Im Zusammenhang mit und in Ergänzung zu anderen Untersuchungsmethoden stellt jedoch die Bestimmung der Bluteiweisskörper, insbesondere die Serumelektrophorese, einen wertvollen Beitrag für die Diagnose und Prognose bestimmter Krankheiten dar." (Spörri, 1969). Die Voraussetzung für die Beurteilung dieser "Verschiebungen und Veränderungen" in der Zusammensetzung der Bluteiweisskörper ist ein genaues Bild von der normalen Zusammensetzung beim gesunden Tier. Die Angaben für den Hund schwanken auch in der Literatur stark (Scheunert-Trautmann, 1976; Niemand, 1972; Worden, 1972; Schalm et al., 1975; Dürr und Kraft, 1975).

Die Gesamtmenge der Plasmaproteine ist am niedrigsten bei der Geburt (Schalm, 1975). Die Zunahme während des Wachstums betrifft vor allem die Globuline. Schalm sieht dies als Antwort auf antigene Einflüsse. Beim Menschen sind altersbedingte Immunitätsunter-

schiede bekannt, die nach Humphrey (1972) nicht erklärt werden können. Zum Beispiel verlaufen Infektionen zu Beginn und am Ende des Lebens trotz vermehrten Globulingehaltes im allgemeinen viel schwerer als im Erwachsenenalter. In dieser Zeitspanne nämlich können sie viel besser örtlich begrenzt werden. Beim Menschen wird der unterschiedliche Grad der Immunantwort verschiedener Rassen als Folge der über Jahrtausende erfolgten Selektion angesehen. Es ist schwer zu beurteilen, ob die meist gleichzeitig unterschiedlichen Einflüsse der Rassen nicht auch die Immunitätslage mit beeinflussen. Beim Hund sind unter experimentellen Bedingungen Ergebnisse in der Zusammensetzung der Plasmaproteine gefunden worden, die rassische Unterschiede vermuten lassen (Olechnowitz, 1959; Worden, 1972; Savio, 1973).

Die Hormone - z.B. Insulin, Thyroxin, Cortison - haben durch die Wirkung auf die homöostatischen Mechanismen einen Einfluss auf die Zusammensetzung der Plasmaproteine (Humphrey, 1972).

Der Einfluss der Ernährung auf die Plasmaproteine scheint auch beim Hund vorhanden zu sein.

Resnick (1974) hat bei reiner Fleischfütterung - verglichen mit kohlehydratreicher Nahrung - eine deutliche Vermehrung der Albumine, eine Verminderung der Globuline und damit eine Erhöhung des Eiweissquotienten gefunden. Bei quantitativen Bestimmungen physiologischer Parameter des Blutserums liegt die Schwierigkeit unter anderem in der Erfassung des durch die Umwelt bedingten Anteils an der Gesamtvarianz. Dieser Anteil wird massgeblich durch die

Einflüsse des Alters und der Fütterung bestimmt sowie durch unterschiedliche Analysenverfahren (Manteuffel et al., 1975). In der vorliegenden Arbeit werden bei gesunden erwachsenen Hunden der Gesamproteingehalt sowie die einzelnen Fraktionen, die sich bei der Elektrophorese ergeben bestimmt. Bei der Untersuchung von mutmasslich gesunden Hunden in meiner Praxis wurden vor allem drei klinische Befunde angetroffen: nämlich Parasitenbefall, Harnstofferhöhung und Leukozytose.

Obwohl der Leukozytose sehr heterogene Ursachen zu Grunde liegen können, lassen doch alle drei Zustände eine Veränderung der Bluteiweisskörper vermuten und zwar sowohl an der Gesamtmenge als auch an ihrer prozentualen Zusammensetzung. Aus diesem Grund hat sich eine Einteilung ergeben, die unterscheidet zwischen gesunden Hunden, solchen mit Parasitenbefall, mit Harnstofferhöhung und mit Leukozytose. Für diese vier Gruppen sollen Durchschnittswerte des Plasmaproteingehaltes und der einzelnen Eiweissfraktionen aufgestellt und die Werte der einzelnen Gruppen miteinander verglichen werden.

II. BLUTEIWEISSKOERPER

1) Elektrophorese

Das Prinzip der Elektrophorese besteht darin, dass das Serumeiweissgemisch in alkalischer Pufferlösung im elektrischen Feld dank seiner amphoteren Eigenschaften unterschiedliche Wanderungsgeschwindigkeit der einzelnen Komponenten zeigt. Die polyvalenten Proteinionen wandern entsprechend den elektrischen Kräften: wenn die negative Ladung überwiegt, wandern die Moleküle zur Anode. Wenn durch geeignete Wahl des Puffersystems der pH-Wert der Proteinlösung vom isoelektrischen Punkt verschieden ist, können auf Grund der unterschiedlichen Wanderungsfähigkeiten der einzelnen Proteine einheitliche Fraktionen derselben unterschieden werden. Mit geeigneten Farbstoffen - wie Bromphenolblau oder Amidoschwarz - können diese photometrisch quantitativ aus dem sog. Elektropherogramm ausgewertet werden. Als Träger kommen Papier, Zelluloseacetat oder Agargel zur Anwendung. Die Ergebnisse werden beeinflusst vom Träger, vom Puffersystem und von der Färbung.

Jede elektrophoretisch einheitliche Gruppe enthält ein Gemisch von Eiweisskörpern, die sich nach Funktion, Aufbau, Gestalt und Molekulargewicht unterscheiden.

2) Totaleiweiss

Zwischen Plasmaproteinen und Organproteinen besteht ein dynamisches Gleichgewicht (Scheunert - Trautmann,

1965). Die Leber produziert in Form der Albumine den grössten Teil des Körpereiwisses. Das Plasmaeiweiss ist die Körpereiwisstransportform.

Ueberschüssiges Eiweiss befindet sich mit dem Körpereiwiss im Stoffwechselgleichgewicht. Ein Hund von 10 kg Körpergewicht kann maximal 54 g Eiweiss als Reserveprotein in der Leber speichern (Scheunert - Trautmann, 1976). Der Verdauungstrakt ist bedeutend mit in den Eiweiss-Stoffwechsel einbezogen. Nach Waldmann (1969) werden ein Anteil des metabolischen Albumins im Magen abgebaut, ein anderer in den Mucosazellen des Dünndarms und ein weiterer in denen des Colons.

Der Gehalt an Plasmaproteinen im Blut ist bei der Geburt am niedrigsten. Die Aufnahme von Kolostrum bewirkt einen schnellen Anstieg des Blutspiegels, der bei der Geburt unter 5g/100ml Plasma (Schalm, 1975) liegt. Ab dritter Lebenswoche kommt es zu einem langsamen Abfall der Gamma-Globuline mit einem Tiefstand im ersten und zweiten Lebensmonat. Im Alter von drei Monaten setzt die eigene Antikörpersynthese ein. Der Erwachsenenstatus wird mit sechs bis acht Monaten erreicht. Er beträgt im Durchschnitt 6 - 6,5g/100ml Serum (Thimel, 1974 und Schalm, 1975). Der Anstieg der Plasmaproteine mit zunehmendem Alter wird hauptsächlich auf die Zunahme der Globuline zurückgeführt als Antwort auf zahlreiche Antigeneinflüsse. Bei keimfreien Tieren ist die Konzentration der Plasmaproteine viel niedriger (Wagner und Wostmann, 1961). Die Darmflora ist wesentlich an der Zusammensetzung der Plasmaproteine beteiligt. Leben keimfreie Tiere mit normal gehaltenen Tieren zusammen, ergibt sich in

der ersten Woche eine Vermehrung der α_2 -Globuline, in der zweiten Woche eine Vermehrung der β -Globuline. Erst nach mehr als zwei Wochen steigt der γ -Globulinspiegel (Wostmann und Gordon, 1960).

Die Plasmaproteine bestehen aus einer Gruppe heterogener Moleküle. Gewisse Proteine haben z.T. charakteristische Funktionen. Ihre Vielfalt wird in der Immunelektrophorese deutlich.

Im Vergleich zu anderen Proteinen haben die Plasmaproteine eine kurze Lebensdauer. Dixon et al., (1952) stellte beim Hund eine Halbwertszeit von 4,1 Tagen für Albumin fest und 4,0 Tagen für Globulin. Mit Hilfe markierter Aminosäuren konnte ferner festgestellt werden, dass das gesamte Eiweiß des Blutplasmas etwa in zwei Wochen erneuert wird (Leuthardt, 1963).

Die Unterteilung der Plasmaproteine in Albumin und α -, β - und γ -Globulin gelang 1937 Tiselius, der bei Hyperimmunseren mit Antigenzugabe durch Ausfällung Rückschlüsse auf die Globulinbeschaffenheit zog (Begemann, 1974). "Unsere Kenntnisse über Plasmaeiproteine haben sich in gleichem Masse vermehrt, wie neue Methoden zur Trennung und Differenzierung entwickelt wurden. Dies führte andererseits zu vielen Überschneidungen in der Definition und Zuordnung der einzelnen Proteine, was sich in der zunehmenden Konfusion der Nomenklatur ausdrückt. Für die Erkennung bestimmter Blutkrankheiten und zur feineren Differenzierung verschiedener Serumproteine haben die elektrophoretischen Methoden und die Entwicklung der Ultrazentrifuge die bedeutendsten Fortschritte gebracht."

3) Albumine

Serumalbumin ist erstmals 1894 von Gürber aus Pferdeserum in kristallinischer Form isoliert worden (Begemann, 1974).

Der Albumingehalt des Serums stellt das Reservoir der Aminosäuren für die verschiedenen Gewebe dar. Albumine nennt man Proteine, die in reinem Wasser löslich sind und in gesättigter Ammoniumsulfatlösung ausgefällt werden. Der isoelektrische Punkt liegt bei pH 4,6, bei pH 4 lassen sie sich elektrophoretisch aufteilen. Wegen ihres kleinen Molekulargewichtes sind sie osmotisch der wirksamste Bestandteil des Blutplasmas. Sie machen 80 % des kolloidosmotischen Druckes aus. Albumin wird normalerweise in den Kapillaren zurückgehalten, tritt aber bei Störungen im Gewebe als erstes Protein durch die Kapillarwand. Es dient im wesentlichen der Aufrechterhaltung des kolloidosmotischen Druckes und kann reversibel viele Anionen und Kationen binden. Für freie Fettsäuren, Gallensäuren, Bilirubin, Porphyrin, Ketosteroide und viele Medikamente führt Albumin wichtige Transport- und Vehikelfunktionen aus. Dies wurde von Bennhold (1932) erkannt. Eine absolute Vermehrung der Albumine ist selten. Die Synthese wird in der Leber vollzogen.

Rotschild et al. (1966) haben die Behauptung aufgestellt, dass die Albuminsynthese einsetzt bei fallender Albuminkonzentration im interstitiellen Raum der Leber. Schalm (1975) vermutet, dass der kolloidosmotische Druck die Synthese von Albumin beeinflusst. Bei eiweissarmer Ernährung entwickelt sich nach

Weech et al. (1935) und Zeldis et al. (1945) eine Hypalbuminaemie.

4) Globuline

Globuline sind im Gegensatz zu den Albuminen in reinem Wasser nicht oder nur wenig löslich. Sie lösen sich leicht in verdünnten Neutralsalzlösungen und werden bei Halbsättigung mit Ammoniumsulfat wieder aufgefällt. Die Globuline werden von sehr unterschiedlichen Proteinen gebildet, z. B. Metallo-, Lipo- und Glykoproteinen. Die Metalloproteine enthalten Eisen, Zink oder Kupfer als metallischen Bestandteil; bei den Glykoproteinen sind niedermolekulare Polysaccharid-Gruppen in fester Bindung mit Peptidketten der spezifische Bestandteil und bei den Lipoproteinen Cholesterin und Phospholipide. Durch elektrophoretische Trennung der Proteine lassen sich verschiedene Eiweissfraktionen unterscheiden, die jeweils eine Gruppe von Eiweisskörpern mit unterschiedlichem Molekulargewicht und unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung enthalten. Am schnellsten wandert das Albumin, dann folgen die Fraktionen des α -, β - und γ -Globulins. Zwischen β und γ bewegt sich Fibrinogen, das nur ca. 4 % des Gesamteiweisses ausmacht und daher bei der Elektrophorese nicht mehr deutlich als einheitliche Fraktion in Erscheinung tritt.

(Fibrinogenkonzentration im Plasma: 0,3 - 0,4 %).

Ueber die Funktion dieser zahlreichen Gruppen von Substanzen ist noch vieles unbekannt (Schalm, 1975).

Sowohl bei physiologischen als auch bei pathologischen Zuständen können erhebliche Schwankungen auftreten. Das im allgemeinen aber konstante Konzentrationsverhältnis wird durch neurohumorale Regulation gesteuert (Spörri und Stünzi, 1969).

Leider gibt es keine allgemein anerkannte Terminologie oder standardisierte Methode zur Bestimmung der Glykoproteine. Die α - und β -Globuline transportieren wasserunlösliche Substanzen in dem wässrigen Medium Blut, dazu gehören Cholesterin, Vitamine und Steroide. Die γ -Globuline transportieren die humoralen Antikörper, mit denen sie zum grossen Teil auch identisch sind (Spörri und Stünzi, 1969).

5) Eiweissquotient

Das mengenmässige Verhältnis zwischen Albumin und Globulin kommt im sogenannten Albumin - Globulin - Quotienten, dem Eiweissquotienten bzw. der Eiweissrelation zum Ausdruck. Im Lehrbuch über Pathophysiologie von Spörri und Stünzi (1969) wird angenommen, dass bei den Haussäugetieren wie beim Menschen die Albumine überwiegen. Eine besondere Aussagekraft in Bezug auf die Bedeutung für die Klinik wird dem Eiweissquotienten nicht zugemessen. Beim Menschen ist er besonders hoch bei chronischen Entzündungen, bei Hyperthyreoidismus, bei der multiplen Sklerose und der progressiven Paralyse. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Eiweissrelation bei den genannten Erkrankungen in einer ganz bestimmten Art gestört ist. Da

die Art der Veränderung im Eiweissquotienten aber nicht zum Ausdruck kommt, ist die Berechnung der jeweiligen Eiweissanteile nach Fraktionierung wesentlich. Eine absolute Vermehrung der Albumine ist selten.

6) α - und β - Globuline

In der α - und β -Fraktion befinden sich auch Glykoproteine. Für die α -Fraktion ist beim Menschen und teilweise auch beim Hund mit Hilfe der Elektrophorese eine weitere Unterteilung in (eventuell α_0), α_1 und α_2 möglich; in der β -Fraktion kann sich eine Unterteilung in β_1 und β_2 ergeben. Im normalen Serum kommen beim Pferd, Schaf, Schwein und Hund α -Lipoproteine in höherer Konzentration vor als die β -Proteine (Campbell, 1963).

Beim menschlichen Embryo existiert ein spezifisches α -Foetoprotein, das beim primären Lebercarcinom des Menschen im Serum gefunden wird und beim Hund experimentell erzeugt werden kann (Shinomiya, 1973). Die α -Globuline enthalten das Coeruloplasmin, das für Kupfer die Transportform darstellt und zu 0,34 % Kupfer enthält (Holmberg, 1948). Die Transportform des Thyroxins ist ebenfalls ein spezifisches Protein, das zu den α -Globulinen gehört (Karlson, 1961).

Beim α_1 -Lipoprotein liegt das Molekulargewicht bei 130.000, bei α_2 200.000. α_1 und α_2 -Globulin haben den isoelektrischen Punkt bei pH 5,0. Die Gruppe der β -Globuline, zu denen Lipoproteine, Prothrombin und

bestimmte Immunglobuline (IgM) gehören, haben ein Molekulargewicht bis zu 1.300.000 - das ist das β_1 -Lipoprotein - und den isoelektrischen Punkt bei 5,12 (Karlson, 1961).

In der β_1 -Fraktion ist das Transferrin enthalten. Es ist die dreiwertige Transportform von Eisen, aber nur zu einem Drittel mit Eisen abgesättigt (Moore, 1967).

Die eigentliche Proteinkomponente des β_1 -Lipoproteins beträgt nur ein Viertel des gesamten Molekulargewichtes, der Rest besteht aus Cholesterin und Phospholipiden. Die Lipoproteine haben nur eine geringe Dichte und verhalten sich trotz geringen Peptidanteils wie Proteine.

7) γ -Globuline

Die γ -Globuline stellen eine recht heterogene, aber schwer aufzutrennende Serumfraktion dar. Sie enthalten die humoralen Antikörper. Diese sogenannten Immunglobuline liegen nach neueren Erkenntnissen aber auch teilweise in der β -Fraktion. Sie sollen hier wegen ihrer klinischen Bedeutung gemeinsam und eingehender als die α - und β -Globuline besprochen werden. Im Laufe der Zeit wurde es klar, dass die Trennung antikörperhaltiger Proteine nur auf Grund ihrer elektrophoretischen Eigenschaften nicht befriedigen kann. Deshalb wurden 1964 auf der WHO alle antikörperhaltigen Proteine unter dem Sammelbegriff "Immunglobuline" (Ig) zusammengefasst, einem Begriff,

der die gemeinsamen Eigenschaften hervorhebt. Wenn man die Serumeiweissfraktion der Einwirkung eines präzipitierenden Antiserums aussetzt, das mit homologen Antigenen Immunkörperpräzipitate bildet, können die sogenannten Immunglobuline bestimmt werden und auf Grund ihrer Unterschiede in Klassen und - falls nötig - in Subklassen unterteilt werden. Bisher sind die Klassen IgG, IgA, IgD, IgM und IgE bekannt (Humphrey, 1972). Zu den γ -Globulinen gehören auch noch die Isoagglutinine. Das sind Proteine mit antikörperähnlicher Spezifität gegen fremde Blutkörperchen, die regelmässig beim Menschen und beim Hund vorkommen und zur Hämolyse bei Transfusion unverträglicher Blutgruppen führen.

Der grösste Teil der γ -Globuline wird von den inertesten γ -Globulinen gebildet. Werden neugeborene Tiere in steriler Umgebung gross gezogen, so findet man nur Spuren der γ -Globulinfraktion. Es wird angenommen, dass auch die inertesten γ -Globuline eventuell als blockierende Antikörper nach P. Grabar (1964) mit nicht pathogenen Antigenen zu tun haben, die aus der infizierten Nahrung stammen (Fanconi, 1967).

Bei Tieren mit Placenta haemochorialis können kleine Mengen γ -Globulin von der Mutter auf den Feten übergehen (Scheunert-Trautmann, 1965). Beim Hund werden nach der Geburt während 10 Tagen γ -Globuline über den Darm absorbiert.

Nach Humphrey (1972) ist die Frage immer noch unbeantwortet, ob die Immunglobuline in ihrer Gesamtheit Antikörper sind, "die das Tier als Reaktion auf Bakterien, Pilze, Nahrungspartikel und andere Antigene der Umgebung gebildet hat - auch wenn wir

mit unseren Tests nur eine Fraktion von ihnen nachweisen können - oder ob es so etwas wie "normale" Immunglobuline gibt, von denen die Antikörper untergeordnete, aber hoch spezifische Modifikationen darstellen."

Im Versuch mit keimfrei aufgezogenen Ratten und Küken bildeten alle Tiere Immunglobuline, allerdings weniger als normal. Es konnte aber nachgewiesen werden, dass sie Antikörper gegen bakterielle Antigene bilden, die in der sterilisierten Diät enthalten sind, mit der sie gefüttert wurden.

Antikörper sind Proteine, die mit dem auslösenden körperfremden Protein, dem Antigen, zu unlöslichen Komplexen zusammentreten. An dieser Fällung, der sogenannten "Präzipitation", die nur bei bestimmter Konzentration von Antigen und Antiserum eintritt, erkennt man den positiven Ausfall der Antigen-Antikörper-Reaktion.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1) Aufgabe

Um in der Praxis beim Hund Normalwerte des Plasma-proteingehaltes und den Proteinfractionen elektro-phoretisch bestimmen zu können, wurden folgende Kriterien für den gesunden Hund festgelegt: normaler Blutstatus, kein Parasitenbefall, normale Konzen-tration von Serumharnstoff, normale Aktivität der Serum-Glutamat-Oxalat-Transaminase und der alkali-schen Phosphatase sowie normaler Urinstatus. In der Praxis erfüllen viele Hunde mindestens eines dieser Kriterien nicht, ohne deswegen eine Störung des All-gemeinbefindens zu zeigen. Erhöhter Serumharnstoff, Parasitenbefall und Leukozytose sind die häufigsten Veränderungen in unserem Untersuchungsmaterial. Da alle drei Befunde eine Veränderung der Gesamteiweiss-konzentration und eine Verschiebung der einzelnen Fraktionen vermuten lassen, wird das Untersuchungs-material in vier Gruppen eingeteilt:

1. gesunde Hunde

- a. männlich
- b. weiblich

2. Hunde mit Parasiten

- a. Befall +
- b. Befall ++ oder zwei verschiedene Arten

3. Hunde mit Serumharnstoffserhöhung
 - a. normaler Blutstatus
 - b. leichte Veränderung im Blutstatus
 - c. Leukozytose

4. Hunde mit Leukozytose
 - a. Leukozytose zwischen 12.000 und 18.000/cm³
 - b. Leukozytose über 18.000/cm³

Hat ein Hund pathologische Befunde aus zwei Gruppen, wird er jeweils in beiden Gruppen aufgeführt.

2) Untersuchungsmaterial

In meiner Kleintierpraxis wurden in der Zeit vom 13.7.1975 bis 13.12.1975 350 reinrassige Hunde im Alter von 1 bis 6 Jahren in die Untersuchungen einbezogen. Alle Hunde - ausser diejenigen der Gruppe 4 - waren von Seiten des Besitzers in guter Kontrolle und hatten in den vorangegangenen 6 Monaten nie eine Störung des Allgemeinbefindens gezeigt. Die letzte Trächtigkeit und / oder Säugeperiode lag ebenfalls immer länger als ein halbes Jahr zurück. Impfungen gegen Staupe oder / und Tollwut wurden in diesem Zeitraum allerdings durchgeführt. Die Rasse und Geschlechtszugehörigkeit der in den Versuch einbezogenen Hunde ist aus der folgenden Aufstellung ersichtlich.

Rasse	♂	♀
Deutsche Dogge	8	4
Bernhardiner	10	14
Deutscher Schäferhund	19	27
Collie	6	5
Groenendale	5	3
Tervueren	2	2
Rottweiler	1	4
Boxer	11	14
Pudel	5	4
Setter	2	1
Dalmatiner	1	1
Deutscher Vorstehhund	2	-
Wachtel	2	-
Spaniel	1	5
Luzerner Niederlaufhund	-	1
Afghan	12	3
Barsoi	6	2
Whippet	10	4
Greyhound	2	2
Saluki	2	1
Pharaonenhund	-	1
Appenzeller	16	3
Dackel (Lang-, Kurz-, Glatthaar)	13	15
Neufundländer	-	1
Grosser Schweizer Sennenhund	1	-
Berner Sennenhund	3	2
Leonberger	-	1
Kuwasz	1	1
Mastino	-	1
Dobermann	1	-

Rasse	♂	♀
Airedale Terrier	2	-
Weimaraner	1	-
Beauceron	-	1
Labrador	1	-
Mittelschnauzer	3	1
Riesenschnauzer	-	1
Kerry blue Terrier	1	-
Chow-Chow	1	-
Bullterrier	1	-
Bassethound	-	1
Französische Bulldogge	1	1
Mops	1	-
King Charles	-	1
Sheltie	-	1
Spitz	1	-
	155	129
Total	286	

Von den 350 Hunden konnten 64 Tiere nicht mit in die Auswertung einbezogen werden, da die Angaben unvollständig blieben oder sich später herausstellte, dass die Bedingungen bezüglich Alter, früherer Krankheiten oder Säugeperioden nicht erfüllt waren. Die 286 Versuchsergebnisse beziehen sich auf die 155 Rüden und 129 Hündinnen.

3) Untersuchungsmethoden

Den Hunden wurde Blut nach 12 Stunden Nahrungskarenz entnommen und gleichzeitig Kot und Urin kontrolliert.

Die Blutuntersuchungen wurden im medizinischen Labor der Veterinär-Medizinischen Fakultät Zürich durchgeführt und die Kot- sowie die Urinuntersuchungen in meiner Praxis. Ausserdem wurde ein vollständiger Blutstatus erhoben, die Aktivitäten der Glutamat-Oxalacetat-Transaminase und der Alkalischen Phosphatase gemessen, Totaleiweiss und Serumharnstoff bestimmt und eine Elektrophorese gemacht.

Der Kot wurde parasitologisch nach der Flotationsmethode untersucht, der Urin jeweils mit dem Haemacombistix auf Hämoglobin, Glukose, Eiweiss und Säuregrad getestet.

Glutamat-Oxalacetat-Transaminase und Alkalische Phosphatase wurden photometrisch mit der Boehringer Testkombination bestimmt, Harnstoff nach der Urastratmethode und das Gesamteiweiss nach der Biuretmethode.

Die Elektrophorese wurde mit dem Beckmann Densitometer, Modell R-112 ausgeführt bei einer Spannung von 220 V. Die Trennung der Fraktionen beruht auf der verschieden starken Oberflächenladung der Makromoleküle und der sich daraus ergebenden unterschiedlichen Wanderungsgeschwindigkeit. Die einzelnen Fraktionen werden mit der Ponceauron Färbung dargestellt. Mit der direkten photometrischen Auswertung ergibt sich aus den Extinktionswerten die Extinktionskurve. Die Flächenwerte erhält man durch Einbringen Gauss'scher Verteilungskurven. Die Flächenwerte für die einzelnen Fraktionen entsprechen der Menge der in den einzelnen Fraktionen enthaltenen Teilchen.

4) Untersuchungseinteilung

Bei den gesunden Tieren der Gruppe 1 lagen alle Ergebnisse im physiologischen Bereich. Für diese Gruppe sollten möglichst strenge Bedingungen erfüllt werden. Für das rote Blutbild wurden die Normwerte nach den Angaben von Schalm (1975) und für das weisse Blutbild die von Kammermann (1974) beurteilt. Ferner wurden die Aktivitäten von Glutamat-Oxalat-Transaminase (GOT) sowie die alkalische Phosphatase (AP) bestimmt. Für GOT galten als Grenzwert 20 IE und für AP 45 E (Schalm, 1975). Für den Serumharnstoff wurden Werte bis zu 40 mg% noch toleriert (Osborne et al., 1974). Der Urin enthielt höchstens eine Spur Eiweiss, bei den Tieren der Gruppe 1 wurde zusätzlich das Spezifische Gewicht und das Urinsediment beurteilt, das auf keinerlei Veränderungen im Harnapparat hinweisen durfte. Die Kotuntersuchung musste in dieser Gruppe negativ ausfallen.

Die Befunde derjenigen Hunde mit Abweichungen und die der erhaltenen Normalwerte wurden in folgenden Gruppen zusammengefasst:

Gruppe 1: Normalwerte

Gruppe 2: Werte bei Parasitenbefall

Gruppe 3: Werte bei Erhöhungen von Serumharnstoff

Gruppe 4: Werte bei Leukozytose

5) Resultate

Die Tabellen 1 bis 9 enthalten die Einzelwerte der Gruppen 1 bis 4.

Die Durchschnittswerte, sowie die Minimal- und Maximalwerte der Untergruppen werden in den Tabellen 10 und 11 aufgeführt.

Tabelle 12 enthält die Durchschnittswerte der Gruppen 1 bis 4, sowie die Minimal- und Maximalwerte.

Ergebnisse der Untergruppen Ia (gesunde, männliche Hunde)

Tab. 1

No	TE g%	A/G	% - Anteile der EP							
			A	α_1	α_2	β_1	β_2	β	γ_1	γ_2
21	5,92	1,84	64,9	6,4	4,4			9,2	8,0	7,2
25	6,16	1,01	50,3	7,2	11,7			13,8	11,0	5,9
27	5,26	1,20	54,7	8,9	8,2	4,1	5,7		9,8	8,5
31	6,14	0,93	48,4	5,1	7,0			14,6	13,0	12,0
61	6,07	1,12	53,0	5,7	7,0			13,9	13,9	6,5
93	6,25	0,74	42,8	5,3	7,5	8,8	14,2		11,2	10,2
135	5,76	1,13	53,2	8,1	8,1	6,8	7,7		8,1	8,1
150	5,74	1,29	56,3	4,7	8,7			12,2	9,4	8,7
151	5,80	1,38	58,0	3,2	8,2	7,8	6,8		9,6	6,4
158	5,39	1,74	63,6	5,6	5,6			11,2	8,2	5,6
185	6,15	0,91	47,7	5,5	10,3			16,1	12,3	8,1
188	6,16	1,11	52,6	3,6	10,3	5,1	9,5		9,5	9,5
207	5,92	1,16	53,7	4,7	4,7	4,7	13,7		11,1	7,4
215	5,02	0,82	45,0	7,1	10,1			16,0	10,9	10,9
219	4,69	1,23	55,7	3,6	9,9			11,5	9,9	9,4
223	5,17	1,18	54,3	8,1	10,3	3,6	5,8		9,0	9,0
224	5,31	1,16	53,5	4,5	7,7	4,5	7,2		9,9	12,6
298	5,06	1,52	60,3	5,0	5,0			12,6	10,6	6,5
317	5,96	0,87	46,5	6,9	9,6			25,0	11,9	

Legende: No: fortl Nummer der untersuchten Hunde
 TE: Totaleiweiss im Serum in g/%
 A/G: Albumin - Globulin - Quotient
 EP: Elektrophorese
 A: Albumin

$\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, \beta, \gamma_1, \gamma_2, \gamma$: Globulinfraktionen

Ergebnisse der Untergruppe 1b (gesunde, weibliche Hunde)

Tab. 2

No	TE g%	A/G	% - Anteile der EP							
			A	α_1	α_2	β_1	β_2	β	γ_1	γ_2
20	5,40	1,43	59,0	7,1	9,5	3,5	6,0		8,1	6,7
23	5,65	1,09	52,3	7,0	8,4	3,9	8,1		10,5	9,8
28	5,67	0,98	49,5	8,8	8,2			11,0	11,0	11,4
30	5,33	1,39	58,3	3,6	7,1			11,1	11,1	8,7
32	5,45	1,21	54,9	7,1	9,6			10,2	9,0	9,3
58	5,70	1,03	50,8	7,3	5,7	9,1	9,4		9,7	8,2
67	5,21	1,17	53,9	7,2	11,8			11,5	8,6	6,9
69	6,35	1,12	52,9	5,9	8,4	8,4	8,4		11,3	4,6
141	5,98	0,94	48,5	5,9	7,0			14,4	14,1	10,0
156	6,73	1,01	50,2	7,3	8,2			14,5	11,0	8,8
157	6,04	1,64	62,2	6,7	8,8			8,8	7,6	5,9
171	6,66	0,99	56,3	5,4	12,1			7,1	8,0	11,3
241	5,20	1,80	64,3	5,3	5,3	7,0	6,4		9,9	1,8
258	6,66	1,30	56,5	4,2	10,3			11,2	10,3	7,5
277	6,29	1,12	52,9	5,1	7,2			16,3	12,7	5,8
311	5,85	1,56	60,9	3,6	6,8			9,9	5,2	13,5
320	6,13	1,14	53,2	5,3	6,6			14,6	11,4	8,8

Legende: s. Tab. 1, S.21

Ergebnisse der Untergruppe 2a (Hunde mit
Parasitenbefall +)

Tab. 3

% - Anteile der EP										
No	TE g%	A/G	A	α_1	α_2	β_1	β_2	β	γ^1	γ^2
3	7,07	1,01	51,0	6,0	12,6			15,2	9,4	5,9
7	6,75	0,90	49,0	7,3	11,9			15,9	9,1	7,0
8	6,95	0,83	45,4	6,2	9,5			19,6	10,1	9,2
10	7,21	1,03	50,8	5,1	10,6			16,9	9,4	7,1
14	7,50	1,10	52,4	5,2	14,2			13,9	8,2	6,1
37	5,41	1,10	52,5	4,0	7,1			15,8	11,8	8,8
38	6,77	0,85	45,9	4,8	7,2			25,5	16,5	
39	6,09	1,21	54,8	4,8	4,2			17,7	9,4	9,0
44	5,60	0,98	49,7	7,3	6,0	7,6	14,1		8,7	6,5
47	6,30	1,08	51,9	7,7	4,6	8,9	8,7		11,4	6,8
56	5,58	1,13	53,2	2,7	5,3	5,3	8,0		12,2	13,3
76	6,16	1,26	55,8	3,7	6,3	10,8	8,6		7,4	7,4
94	6,11	0,99	49,6	5,5	7,4			18,4	10,3	8,8
95	6,29	0,85	46,0	4,0	8,3			18,3	13,7	9,7
99	5,98	1,04	51,1	7,4	6,6			16,0	11,7	7,4
104	5,58	1,02	50,7	4,1	6,2			30,2	8,8	
121	6,07	1,18	54,1	4,3	6,9			15,0	9,4	13,3
166	5,85	1,13	53,1	5,8	6,8			14,6	9,5	10,2
167	6,40	0,87	46,6	5,0	11,0			26,5	10,7	
182	5,15	1,41	58,4	3,7	4,5			14,0	10,3	9,1
262	6,02	1,27	56,0	4,3	8,6			11,6	9,9	9,5
267	6,16	0,83	45,5	4,9	5,6			19,8	13,5	10,8
272	5,48	1,47	59,6	6,3	7,8			12,5	9,4	4,3
278	6,48	1,32	57,0	4,4	7,9			12,2	12,3	5,3
279	6,44	1,36	57,6	4,7	5,5			14,4	10,2	7,6
282	5,74	1,36	57,7	5,6	3,7	4,2	14,4		7,0	7,4

Legende: s. Tab. 1, S.21

./. 2a Forts.

Fortsetzung

Tab. 3

% - Anteile der EP										
No	TE g%	A/G	A	α_1	α_2	β_1	β_2	β	γ_1	γ_2
288	5,87	1,16	53,6	3,1	7,7			16,9	10,7	8,0
292	6,32	0,57	36,3	4,5	10,5			21,9	13,8	12,9
313	5,02	1,45	59,2	5,3	7,5			11,1	8,6	8,3
316	5,08	1,10	52,3	12,0	--			17,9	10,5	7,2
347	6,44	1,37	57,8	4,4	4,9	5,3	5,8		9,3	12,4

Legende: s. Tab. 1, S. 21

Ergebnisse der Untergruppe 2b (Hunde mit Parasitenbefall ++ oder 2 verschiedene Arten)

Tab. 4

No	TE g%	A/G	% - Anteile der EP							
			A	α_1	α_2	β_1	β_2	β	γ_1	γ_2
4	7,36	0,86	46,0	6,5	11,6			16,3	11,8	7,9
5	7,12	1,07	52,4	6,2	9,0			15,5	10,1	6,9
9	5,81	1,04	51,2	7,5	9,4			16,1	9,4	6,3
11	6,14	0,61	37,9	7,5	10,1			19,5	21,8	3,2
15	6,82	1,07	51,9	5,5	14,5			9,7	13,5	4,8
43	5,72	1,09	58,1	8,6	6,3			14,9	10,4	1,4
45	5,87	1,08	52,0	3,4	6,1			27,6	10,9	
77	6,29	0,94	48,6	7,0	4,5			19,2	11,8	8,9
83	5,86	1,08	52,0	4,4	7,3	11,3	6,0		9,7	9,3
106	5,98	0,81	44,7	5,1	13,6			16,3	9,5	10,8
109	5,56	1,11	52,5	6,2	6,2			16,9	10,2	7,9
191	4,60	2,18	68,6	6,2	3,6	2,9	9,3		6,4	2,9
248	4,67	1,70	62,9	2,4	7,6			12,4	7,6	7,1
280	6,07	0,92	48,0	5,2	5,7			8,7	19,7	12,7
281	5,94	0,72	42,6	6,7	7,0	4,4	27,4		8,1	3,7
284	7,18	0,69	41,1	4,9	7,8			25,9	7,8	12,4
285	6,68	0,77	43,8	6,1	16,1			21,1	7,2	5,8
286	6,20	1,22	55,0	5,4	7,9			13,7	10,8	7,2
287	6,35	1,00	50,0	5,6	8,0			19,8	10,4	6,3
306	6,27	1,43	58,8	4,9	5,2			11,3	10,1	9,8
307	4,88	0,53	34,7	9,9	13,4			18,8	12,4	10,9
310	6,04	0,98	49,6	4,5	10,0			11,9	12,8	11,3
319	6,02	0,54	35,0	21,8	--			19,2	12,6	11,4
321	5,21	1,13	53,1	6,3	7,0	4,5	7,7		10,1	11,2

Legende: s. Tab. 1, S.21

Ergebnisse der Untergruppe 3a (Hunde mit Serumharnstoff über 40 mg/%)

Tab. 5

% - Anteile der EP										
No	TE g%	A/G	A	α_1	α_2	β_1	β_2	β	γ_1	γ_2
2	7,36	0,81	45,8	6,3	11,2			19,0	9,8	8,0
6	6,81	1,77	62,8	4,5	11,3			8,8	7,5	5,2
13	6,44	1,50	60,0	4,8	8,1			9,5	9,5	8,1
15	6,82	1,07	51,9	5,5	14,5			9,7	13,5	4,8
18	6,15	1,15	53,7	5,4	9,1			15,3	6,6	9,9
29	6,79	1,02	50,6	5,3	6,9			15,8	11,7	9,7
52	6,34	1,18	54,2	3,8	10,0	6,5	6,9		9,2	9,2
53	7,02	0,83	45,5	3,9	11,7	4,5	9,3		14,4	10,8
65	6,16	1,74	63,6	4,2	6,5	9,8	4,2		7,0	4,7
66	5,90	1,63	62,1	3,9	3,4	7,4	6,9		9,4	6,9
74	7,08	0,98	49,5	4,3	9,2	11,9	7,6		11,2	6,3
76	6,16	1,26	55,8	3,7	6,3	10,8	8,6		7,4	7,4
77	6,29	0,94	48,6	7,0	4,5			19,2	11,8	8,9
80	5,89	1,13	53,2	5,2	10,1			18,0	6,4	7,1
81	6,09	1,35	57,6	5,5	10,0	8,5	5,5		8,5	4,4
83	5,86	1,08	52,0	4,4	7,3	11,3	6,0		9,7	9,3
94	6,11	0,99	49,6	5,5	7,4			18,4	10,3	8,8
102	6,53	1,22	54,9	4,3	11,1	4,3	8,5		7,7	9,4
110	6,75	1,35	57,4	6,5	10,0			13,4	6,5	6,2
116	6,60	0,72	41,9	6,3	12,4			15,7	14,3	9,4
121	6,07	1,18	54,1	4,3	6,9			15,0	9,4	13,3
128	7,38	0,68	40,5	4,4	9,5			20,8	12,1	12,8
130	6,84	1,04	51,1	4,2	8,5	8,8	8,5		9,1	9,8
133	6,04	0,87	46,8	7,2	8,9	7,2	10,2		9,6	10,2
134	6,35	1,02	50,6	8,1	8,9			11,1	13,3	8,1
152	6,20	0,97	49,1	5,5	7,2			16,0	13,0	9,2

Legende: s. Tab. 1, S.21

./.. 3a Forts.

Fortsetzung

Tab. 5	% - Anteile der EP									
	No	TE g%	A/G	A	α_1	α_2	β_1	β_2	β	γ_1 γ_2
164	5,89	2,06	67,4	3,6	3,1				11,9	9,3 4,7
166	5,85	1,13	53,1	5,8	6,8				14,6	9,5 10,2
167	6,40	0,87	46,6	5,0	11,0				26,5	10,7
170	6,02	1,29	57,3	4,1	16,4				11,4	8,6 2,3
172	5,10	1,08	49,7	6,7	6,1	4,4	8,8			12,2 11,9
179	5,87	1,06	51,5	7,0	11,8				9,6	14,1 5,9
187	6,75	0,99	49,8	4,6	13,0	2,8	11,6			9,5 8,8
190	5,80	1,11	52,6	4,4	9,6				8,9	14,8 9,6
192	4,83	1,76	63,8	3,8	6,3	1,9	7,5			8,8 8,1
193	6,16	0,96	49,1	4,9	6,7	5,5	16,0			11,0 6,7
194	6,12	1,24	55,3	6,1	5,6	5,2	10,6			11,2 6,1
232	5,94	1,29	56,3	6,3	6,7	5,8	6,6			9,6 8,8
249	6,38	1,09	52,6	3,8	8,6	5,7	9,1			10,5 9,6
266	6,99	1,72	63,2	5,4	4,9				10,3	9,3 6,9
273	6,75	1,13	53,2	2,6	12,0				15,0	9,9 7,3
274	6,35	1,92	65,8	4,1	3,6				11,9	10,4 4,1
275	5,89	1,23	55,3	4,1	7,8				15,6	9,8 7,4
299	5,72	0,66	39,9	6,6	6,6	5,3	9,6			14,0 18,0
312	5,85	1,79	64,1	3,5	8,8				13,5	10,0
313	5,02	1,45	59,2	5,3	7,5				11,1	8,6 8,3
315	5,40	0,83	45,5	6,6	6,6				11,9	13,7 16,7
321	5,21	1,13	53,1	6,3	7,0	4,5	7,7			10,1 11,2
325	6,72	0,83	45,4	5,6	12,3	7,4	7,4			12,6 9,3
326	4,60	1,15	53,5	6,1	6,1	4,4	7,9			11,4 10,5
327	4,97	1,09	52,1	4,6	7,9	5,4	9,2			9,2 11,6
328	6,26	1,09	52,1	5,6	12,5				13,3	9,7 6,9

Legende: s. Tab. 1, S.21

./.. 3a Forts.

Fortsetzung

Tab. 5

Legende: s. Tab. 1, S. 21

Ergebnisse der Untergruppe 3b (Hunde mit Serumharnstoff über 40 mg/% und Abweichungen vom normalen Blutstatus aber Leukozyten unter 12'000/cm³)

Tab. 6

			% - Anteile der EP							
No	TE g%	A/G	A	α_1	α_2	β_1	β_2	β	γ_1	γ_2
4	7,36	0,86	46,0	6,5	11,6			16,3	11,8	7,9
5	7,12	1,07	52,4	6,2	9,0			15,5	10,1	6,9
8	6,95	0,83	45,4	6,2	9,5			19,6	10,1	9,2
9	5,81	0,83	51,2	7,5	9,4			16,1	9,4	6,3
11	6,14	0,61	37,9	7,5	10,1			19,5	21,8	3,2
12	6,53	2,25	69,3	3,4	3,9			10,1	7,8	5,6
14	7,50	1,10	52,4	5,2	14,2			13,9	8,2	6,1
40	5,83	1,11	52,8	8,8	7,6			16,0	11,2	3,6
46	5,60	1,45	59,2	5,1	6,9	4,7	7,2		10,9	6,1
47	6,30	1,08	51,9	7,7	4,6	8,9	8,7		11,4	6,8
59	5,66	1,29	56,4	6,3	5,9	7,3	10,2		9,8	5,0
60	5,81	1,27	56,1	7,6	9,6			7,3	10,2	9,2
63	6,62	1,38	58,0	3,0	8,7	8,7	7,8		9,5	4,3
88	6,25	0,82	45,0	6,6	7,6	10,0	9,7		10,4	10,7
92	6,84	0,84	45,8	4,0	11,0	8,8	8,8		11,4	10,3
100	6,55	1,06	51,6	3,8	9,4			11,0	10,4	13,8
106	5,98	0,81	44,7	5,1	13,6			16,3	9,5	10,8
108	6,09	0,75	42,8	4,7	8,6	4,1	16,5		12,4	10,9
109	5,56	1,11	52,5	6,2	6,2			16,9	10,2	7,9
124	6,09	0,76	43,1	7,1	9,1			19,8	9,9	11,1
138	6,09	1,28	56,3	6,1	4,7	8,7	7,9		9,0	7,2
139	6,02	0,94	48,6	8,5	9,4	9,9	9,1		8,8	5,7
145	5,92	1,01	50,3	5,8	7,2			13,0	10,3	13,4
154	6,04	1,05	51,2	5,1	17,1			12,3	6,8	7,5
161	6,72	1,10	52,3	5,0	8,1			12,4	10,7	11,4
165	6,13	1,17	53,9	4,6	11,8			10,7	7,8	11,1

Legende: s. Tab. 1, S.21

./. 3b Forts.

Fortsetzung

Tab. 6	% - Anteile der EP									
	No	TE g%	A	A/G	α_1	α_2	β_1	β_2	β	γ_1 γ_2
	173	5,21	0,90	51,0	5,0	5,6	4,7	8,3		13,6 11,6
	174	6,44	1,09	47,4	6,3	7,9			20,1	7,9 10,9
	175	5,48	0,94	51,7	6,5	10,2			13,9	9,0 8,7
	176	5,98	0,94	48,3	6,9	14,9			11,6	11,0 7,2
	182	5,15	1,41	58,4	3,7	4,5			14,0	10,3 9,1
	197	5,98	1,83	64,7	4,1	3,5			12,9	8,8 5,9
	203	5,48	0,90	47,4	5,3	6,6	5,7	15,4		6,6 13,2
	210	6,01	0,96	49,1	6,3	8,1			14,4	13,3 8,9
	217	5,58	1,24	55,3	4,7	9,5			12,6	9,5 8,4
	238	5,91	0,88	46,9	4,7	11,6			15,0	10,3 11,6
	246	6,48	1,26	55,8	2,1	3,7			16,3	12,3 10,0
	255	6,66	1,13	52,9	4,2	6,6			17,0	12,7 6,7
	281	5,94	0,74	42,6	6,7	7,0	4,4	27,4		8,1 3,7
	294	5,37	1,22	55,0	5,5	6,4			10,1	14,7 8,3
	304	5,81	1,59	61,3	6,3	5,7			11,0	9,0 6,7
	314	6,02	1,40	58,4	5,6	5,6			10,1	11,5 8,8
	337	5,43	1,51	60,1	6,2	5,2			10,1	9,6 8,9
	338	5,74	1,15	53,6	6,4	12,1	5,0	6,4		10,7 5,7
	341	6,24	0,93	48,1	5,8	9,6			15,4	11,5 9,6
	342	6,24	0,79	44,0	3,8	13,3			23,5	7,5 7,8
	343	6,79	1,37	57,8	4,6	13,8	2,8	5,5		9,6 6,0

Legende: s. Tab. 1, S. 21

Ergebnisse der Untergruppe 3c (Hunde mit Serumharnstoff
über 40 mg/% und Leukozyten über 12'000/cm³)

Tab. 7

% - Anteile der EP										
No	TE g%	A	A/G	α_1	α_2	β_1	β_2	β	γ_1	γ_2
3	7,07	1,01	51,0	6,0	12,6			15,2	9,4	5,9
7	6,75	0,90	49,0	7,3	11,9			15,9	9,1	7,0
19	6,09	0,63	38,7	8,2	9,3			17,8	12,4	13,6
50	6,45	1,08	52,1	4,5	7,9	7,9	7,2		8,7	11,7
55	5,81	1,21	54,9	6,9	7,9	5,1	9,4		9,7	6,1
57	8,55	0,41	29,1	5,8	12,5			37,6	7,2	7,8
79	7,05	0,70	41,5	6,5	9,6			18,9	14,1	9,3
86	6,45	0,82	45,2	5,6	8,5			18,1	11,1	11,5
87	6,49	0,84	45,6	6,4	8,5	7,5	10,3		10,7	11,0
103	6,66	1,36	57,7	4,4	10,2			13,1	5,5	9,1
118	6,37	0,82	45,0	6,1	6,8			16,5	11,8	13,7
119	6,86	0,88	46,8	5,0	6,2			19,1	11,2	11,8
198	6,44	1,59	61,4	5,0	9,9	4,5	4,5		8,9	5,9
256	6,53	1,17	53,9	3,0	4,7			19,5	10,8	7,8
261	7,56	1,45	59,2	3,9	10,2			11,2	8,7	6,8
282	5,74	1,36	57,7	5,6	3,7	4,2	14,4		7,0	7,4
287	6,35	1,00	50,0	5,6	8,0			19,8	10,4	6,3
291	6,75	0,53	34,6	3,6	9,3			23,0	17,3	12,1
292	6,32	0,57	36,3	4,5	10,5			21,9	13,8	12,9
302	5,67	1,27	56,0	6,3	10,8			21,1	5,8	
305	7,51	0,50	33,2	3,8	7,7			21,2	17,8	16,3
323	6,18	0,99	47,0	8,3	8,3			16,0	12,2	8,3
330	6,82	0,70	41,2	3,5	6,5			17,2	16,9	14,9
345	6,50	0,80	44,5	1,1/ 6,6	6,2	6,2	10,6		14,2	10,6

Legende: s. Tab. 1, S.21

Ergebnisse der Untergruppe 4a (Hunde mit Leukozyten
von 12'000 - 18'000/cm)

Tab. 8

% - Anteile der EP										
No	TE g%	A/G	A	α_1	α_2	β_1	β_2	β	γ_1	γ_2
3	7,07	1,01	51,0	6,0	12,6			15,2	9,4	5,9
7	6,75	0,90	49,0	7,3	11,9			15,9	9,1	7,0
19	6,09	0,63	38,7	8,2	9,3			17,8	12,4	13,6
22	6,31	1,02	50,6	4,6	7,6			11,4	14,4	11,4
26	7,13	0,78	44,0	5,6	9,5			15,8	14,1	10,9
43	6,97	1,09	52,2	5,1	6,3			15,8	11,0	9,6
55	5,81	1,21	54,9	6,9	7,9	5,1	9,4		9,7	6,1
57	8,55	0,41	29,1	5,8	12,5			37,6	7,2	7,8
68	6,64	0,98	49,6	3,6	9,1	7,1	10,7		11,1	8,7
70	5,67	1,18	54,2	4,9	4,9	10,3	9,4		9,4	6,9
78	6,79	1,04	51,0	5,9	5,5			14,1	13,3	10,2
79	7,05	0,70	41,5	6,5	9,6			18,9	14,1	9,3
84	6,38	1,00	50,1	5,3	18,8			12,2		13,0
86	6,45	0,82	45,2	5,6	8,5			18,1	11,1	11,5
87	6,49	0,84	45,6	6,4	8,5	7,5	10,3		10,7	11,0
90	6,44	0,88	46,9	4,9	8,0			15,4	10,8	14,0
103	6,66	1,36	57,7	4,4	10,2			13,1	5,5	9,1
107	5,39	1,05	51,3	4,9	12,6			15,4	8,2	7,7
111	6,38	1,04	49,4	5,3	11,2			14,5	11,7	7,8
117	7,47	0,48	32,8	3,1	8,1			22,8	18,4	14,7
119	6,86	0,88	46,8	5,0	6,2			19,1	11,2	11,8
120	5,26	1,02	50,4	5,8	5,8			17,3	14,2	6,5
123	6,96	0,84	45,6	4,0	9,4			18,1	8,7	14,1
126	5,96	1,01	50,4	5,8	5,4			3,8	20,0	14,6
136	6,31	0,63	38,7	2,8	11,3			29,6	12,3	5,3
146	6,77	0,91	47,8	4,7	14,2			15,5	9,8	7,9

Legende: s. Tab. 1, S.21

./. 4a Forts.

Fortsetzung

Tab. 8

% - Anteile der EP										
No	TE g%	A/G	A	α_1	α_2	β_1	β_2	β	γ_1	γ_2
181	6,07	0,91	47,6	3,4	9,7			18,6	10,7	10,0
195	4,96	1,91	65,6	4,0	4,0	3,3	8,6		9,3	5,3
198	6,44	1,59	61,4	5,0	9,9	4,5	4,5		8,9	5,9
205	5,70	0,95	48,6	7,2	4,0			19,9	11,2	9,2
239	6,77	0,80	44,4	3,0	11,9			15,5	14,8	10,4
253	5,48	1,03	50,9	3,9	6,3			18,8	10,9	9,4
254	6,55	1,07	51,8	4,4	8,0			14,9	12,4	8,4
256	6,53	1,17	53,9	3,0	4,7			19,5	10,8	7,8
261	7,56	1,45	59,2	3,9	10,2			11,2	8,7	6,8
267	6,16	0,83	45,5	4,9	5,6			19,8	13,5	10,8
282	5,74	1,36	57,7	5,6	3,7	4,2	14,4		7,0	7,4
283	6,05	1,29	56,5	4,8	3,3	4,3	9,1		9,6	12,4
287	6,35	1,00	50,0	5,6	8,0			19,8	10,4	6,3
289	6,67	0,77	43,6	3,0	11,9			16,2	10,9	14,5
290	5,94	0,81	44,7	3,3	9,0			16,3	13,0	13,7
291	6,75	0,53	34,6	3,6	9,3			23,0	17,3	12,1
292	6,32	0,57	36,3	4,5	10,5			21,9	13,8	12,9
302	5,67	1,27	56,0	6,3	10,8			21,1	5,8	
305	7,51	0,50	33,2	3,8	7,7			21,2	17,8	16,3
307	4,88	0,53	34,7	9,9	13,4			18,8	12,4	10,9
322	6,35	1,03	50,8	3,8	9,7			16,8	8,9	10,0
323	6,18	0,99	47,0	8,3	8,3			16,0	12,2	8,3
329	4,93	1,02	50,6	7,6	5,0			14,7	11,8	10,3
330	6,82	0,70	41,2	3,5	6,5			17,2	16,9	14,9
345	6,50	0,80	44,5	1,1/ 6,6	6,2	6,2	10,6		14,2	10,6

Legende: s. Tab. 1, S. 21

Ergebnisse der Untergruppe 4b (Hunde mit Leukozyten
über 18'000/cm³)

Tab. 9

No	TE g%	A/G	% - Anteile der EP							
			A	α_1	α_2	β_1	β_2	β	γ_1	γ_2
50	6,45	1,08	52,1	4,5	7,9	7,9	7,2		8,7	11,7
112	6,79	0,93	48,3	5,4	7,3			13,8	13,8	11,4
131	7,84	0,66	39,8	4,3	14,7			16,8	12,7	11,7
155	5,72	1,49	59,8	4,6	7,9			10,9	9,6	7,1
184	6,94	0,70	41,5	4,1	5,6			29,7	9,1	10,0
189	5,35	1,18	56,2	6,4	5,9			14,4	8,7	7,8
240	6,03	1,01	50,2	4,5	13,1	7,8	9,4		10,2	4,9
303	5,78	1,30	56,5	4,6	6,8			19,0	13,0	

Legende: s. Tab. 1, S. 21

Durchschnittswerte, sowie Minimal- und Maximalwerte der Untergruppen

Tab. 10

	1 ^a ♂	1 ^b ♀	2 ^a	2 ^b	
TE	19 5,68 4,69 6,25	17 5,90 5,20 6,73	31 6,12 5,02 7,50	24 6,03 4,60 7,36	n m g % min. max.
A/G	19 1,18 0,74 1,84	17 1,23 0,94 1,80	31 1,10 0,57 1,47	24 1,02 0,53 2,18	n m min. max.
A	19 53,4 42,8 64,9	17 54,8 48,5 64,3	31 52,1 36,3 59,6	24 49,6 34,7 68,6	n m % min. max.
α_0	0 -----	0 -----	0 -----	0 -----	n m % min. max.
α_1	19 5,7 3,2 8,9	17 6,0 3,6 8,8	31 5,3 2,7 12,0	24 6,7 2,4 2,18	n m % min. max.
α_2	19 8,1 4,4 11,7	17 8,3 6,6 12,1	30 7,6 0,0 1,26	23 8,6 0,0 13,6	n m % min. max.
β_1	8 5,7 3,6 8,8	5 6,4 3,5 9,1	6 7,0 4,2 10,8	4 5,8 2,9 11,3	n m % min. max.
β_2	8 8,8 5,7 14,2	5 7,7 6,0 9,4	6 9,9 5,8 14,4	4 12,6 6,0 27,4	n m % min. max.
β	11 14,2 9,2 25,0	12 11,7 7,1 16,3	25 17,3 11,6 30,2	20 16,7 8,7 27,6	n m % min. max.
γ_1	18 10,3 8,0 13,9	17 10,0 5,2 14,1	28 10,3 7,0 13,8	23 11,0 6,4 21,8	n m % min. max.
γ_2	18 8,5 5,6 12,6	17 8,2 1,8 13,5	28 8,5 4,3 13,3	23 7,8 1,4 12,7	n m % min. max.
γ	1 11,9 11,9 11,9	0 -----	3 12,0 8,8 16,5	1 10,9 10,9 10,9	n m % min. max.

Durchschnittswerte, sowie Minimal- und Maximalwerte
der Untergruppen

Tab. 11

	3 ^a	3 ^b	3 ^c	4 ^a	4 ^b	
TE	57 6,17 4,83 7,38	47 6,12 5,15 7,50	24 6,62 5,67 8,55	51 6,38 4,88 8,55	8 6,36 5,35 7,84	n m g % min. max.
A/G	57 1,16 0,66 2,06	47 1,11 0,61 2,25	24 0,94 0,41 1,59	51 0,99 0,41 1,91	8 1,04 0,66 1,49	n m min. max.
A	57 52,2 39,9 67,4	47 51,8 37,9 69,3	24 47,2 21,1 61,4	51 47,8 29,1 65,6	8 50,6 39,8 59,8	n m % min. max.
α_0	1 5,2 5,2 5,2	0 --- ---	1 1,1 1,1 1,1	1 1,1 1,1 1,1	0 --- ---	n m % min. max.
α_1	57 5,2 2,6 8,1	47 5,8 2,1 8,8	24 5,5 3,0 8,3	51 5,1 2,8 9,9	8 4,8 4,1 6,4	n m % min. max.
α_2	57 8,5 3,1 16,4	47 8,6 3,5 17,1	24 8,7 3,7 12,6	51 8,7 3,3 18,8	8 8,7 5,6 14,7	n m % min. max.
β_1	25 6,4 4,3 11,3	24 6,7 2,8 10,0	7,6 4,2 7,9	9 5,8 3,3 7,5	2 7,4 7,0 7,8	n m % min. max.
β_2	25 8,5 5,5 16,0	14 10,6 7,2 27,4	6 9,4 4,5 14,4	9 9,6 4,5 14,4	2 8,3 7,2 9,4	n m % min. max.
β	32 14,3 11,1 26,5	33 13,8 7,3 23,5	18 19,1 11,2 37,6	42 17,6 3,8 29,6	6 17,4 10,9 29,7	n m % min. max.
γ_1	55 10,4 6,4 14,8	47 10,4 6,6 21,8	23 11,3 5,5 17,8	49 12,0 5,5 20,0	7 10,0 8,7 13,8	n m % min. max.
γ_2	55 8,7 2,3 18,0	47 8,3 3,2 13,8	23 9,9 5,9 16,3	49 9,8 5,3 14,6	7 9,2 7,1 11,7	n m % min. max.
γ	2 10,4 10,0 10,7	0 --- ---	1 5,8 5,8 5,8	2 9,4 5,8 13,0	1 13,0 13,0 13,0	n m % min. max.

Durchschnittswerte, Minimal- und Maximalwerte
der Gruppen

Tabelle 12

	1	2	3	4
TE	5,78 4,69 6,73	6,08 4,60 7,50	6,28 4,83 8,55	6,38 4,88 8,55
A/G	1,20 0,74 1,84	1,11 0,53 2,18	1,12 0,41 2,25	0,97 0,41 1,91
Alb	54,1 42,8 64,9	51,0 34,7 68,6	51,8 21,1 69,3	48,2 29,1 65,6
α_0	---	---	3,2 1,1 5,2	1,1 1,1 1,1
α_1	5,9 3,2 8,9	5,9 2,4 21,8	5,2 2,1 8,8	5,1 2,8 9,9
α_2	8,2 4,4 12,1	7,7 0,0 13,6	8,6 3,1 16,4	8,7 3,3 18,8
β_1	5,9 3,5 9,1	6,5 2,9 11,3	6,4 2,8 11,3	6,1 3,3 7,8
β_2	8,4 5,7 14,2	11,0 5,8 27,4	9,3 4,5 27,4	9,4 4,5 14,4
β	12,9 7,1 25,0	17,0 8,7 30,2	14,4 7,3 37,6	17,6 3,8 29,7
γ_1	10,1 5,2 14,1	10,6 6,4 21,8	10,7 5,5 21,8	11,6 5,5 13,8
γ_2	8,3 1,8 13,5	8,2 1,4 13,3	8,9 2,3 18,0	9,9 5,3 11,7
γ	11,9 11,9 11,9	11,7 8,8 16,5	8,3 5,8 10,7	10,6 5,8 13,0

6) Graphische Darstellung

Nicht alle Seren haben die gleiche Anzahl Globulinfraktionen. Die einzelnen Untergruppen sind in der graphischen Darstellung nach der Anzahl und Art der Globulinfraktionen aufgeteilt und in den Tafeln I bis IX dargestellt. In den Tafeln X bis XII werden die Anteile der Untergruppen zusammengestellt, die die gleiche Kombination der Globulinfraktionen enthalten.

% - Anteile der Elektrophorese										n
A 52,5										8
α_1		α_2	β_1	β_2	γ^1	γ^2				10
5,8		8,1	5,7	8,8	9,8	9,0				
A 54,5										1
α_1		α_2	β	γ^1	γ^2				19	
5,6		8,0	13,1	10,7	8,1					
A 46,5										1
α_1		α_2	β	γ				1		
6,9		9,6	25,0	11,9						
A 53,4										19
α_1		α_2	tot. β_1, β_2, β	tot. $\gamma^1, \gamma^2, \gamma$				19		
5,7		8,1	14,3	18,4						

Tafel 1: Verteilung von Albumin und Globulinfaktionen in der Untergruppe 1 a

Legende: A: Albumine

$\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, \beta, \gamma^1, \gamma^2, \gamma$ - Globulinfaktion

n: Anzahl Seren

3 - Anteile der Elektrophorese

A 55,9	a_1		a_2	β_1	β_2	γ_1	γ_2
	6,5		7,5	6,4	7,7	9,9	6,2
A 54,8	a_1		a_2	β		γ_1	γ_2
	5,9		8,6	11,7		10,0	9,0
0							

	a_1	a_2	tot. β_1, β_2, β	tot. $\gamma_1, \gamma_2, \gamma$
A 55,1	6,0	8,3	12,4	18,1
17				

Tafel II: Verteilung von Albumin und Globulinfraktionen in der Untergruppe I b

Legende: s. Tafel I, S. 35

§ - Anteile der Elektrophorese

		n					
A	54,4	α_1	α_2	β_1	β_2	γ_1	γ_2
		5,2	5,1	7,0	9,9	9,3	9,0
A	52,1	α_1	α_2	β		γ_1	γ_2
		5,4	7,8	15,9		10,5	8,4
A	47,7	α_1	α_2	β		γ	
		4,6	8,1	27,4		12,0	

A	52,1	α_1	α_2	tot. β_1, β_2, β	tot. $\gamma_1, \gamma_2, \gamma$
		5,3	7,3	17,2	18,1

Tafel III: Verteilung von Albumin und Globulinfraktionen in der Untergruppe 2 a

Legende: s. Tafel 1, S. 39

% - Anteile der Elektrophorese

							n
A 54,1	a_1		a_2	β_1	β_2	γ_1	γ_2
	5,9		6,2	5,8	12,6	8,6	6,8
A 48,6	a_1		a_2	β		γ_1	γ_2
	6,9		8,8	16,2		11,6	7,8
A 52,0	a_1		a_2	β		γ	
	3,4		6,1	27,6		10,9	

A 49,7	a_1	a_2	tot. β_1, β_2, β	tot. $\gamma_1, \gamma_2, \gamma$	24
	6,6	8,2	17,0	18,4	

Tafel IV: Verteilung von Albumin und Globulinfraktionen in der Untergruppe 2 b

Legende: s. Tafel, 1, S.39

§ - Anteile der Elektrophorese

		n					
A 52,7	α_1	5,2	α_2	β_1	β_2	γ_1	γ_2
		5,2	7,9	6,4	8,5	10,2	9,1
A 52,8	α_1	5,4	α_2	β		γ_1	γ_2
		5,4	8,9	13,9		10,6	8,4
A 55,4	α_1	4,3	α_2	β		γ	
		4,3	9,9	20,0		10,4	

A 52,9	α_1	5,2	α_2	tot. β_1, β_2, β	tot. $\gamma_1, \gamma_2, \gamma$
		5,2	8,5	14,5	18,8

Tafel V: Verteilung von Albumin und Globulinfraktionen in der Untergruppe 3 a

Legende: s. Tafel 1, S.39

% - Anteile der Elektrophorese

A 51,2	α_1	5,7	α_2	8,0	β_1	6,7	β_2	10,6	γ_1	10,2	γ_2	7,6	14
A 52,1	α_1	5,6	α_2	8,9	β		14,4	γ_1	10,4	γ_2	8,6	13	
													0

A 51,8	α_1	5,6	α_2	8,6	tot. β_1, β_2, β		15,3	tot. $\gamma_1, \gamma_2, \gamma$		18,7	47
-----------	------------	-----	------------	-----	--------------------------------	--	------	-----------------------------------	--	------	----

Tafel VI: Verteilung von Albumin und Globulinfraktionen in der Untergruppe 3 b

Legende s. Tafel 1, S. 39

% - Anteile der Elektrophorese

A 44,5		α_8	α_1	α_2	β_1	β_2	γ_1	γ_2	1	
		1,1	6,6	6,2	6,2	10,6	14,2	10,6		
A 54,3				α_1	α_2	β_1	β_2	γ_1	γ_2	5
				5,7	7,6	5,8	9,2	9,0	8,4	
A 44,7		α_1	α_2	β			γ_1	γ_2	17	
		5,4	9,0	18,9			11,7	10,3		
A 56,0				α_1	α_2	β			γ	1
				6,3	10,8	21,1			5,8	

A	47,1	α_1	α_2	tot. β_1, β_2, β	tot. $\gamma_1, \gamma_2, \gamma$	24
		5,6	8,7	18,1	20,5	

Tafel VII: Verteilung von Albumin und Globulinfraktionen in der Untergruppe 3 c

Legende: s. Tafel 1, S. 39

Tafel VIII: Verteilung von Albumin und Globulinfraktionen in der Untergruppe 4 a

Legende: s. Tafel 1, S. 39

% - Anteile der Elektrophorese

A 51,1	α_1	α_2	β_1	β_2	γ_1	γ_2	2
	4,5	10,5	7,8	8,3	9,5	8,3	
A 49,1	α_1	α_2	β		γ_1	γ_2	5
	5,0	8,3	17,1		10,9	9,6	
A 56,5	α_1		α_2	β		γ	1
			4,6	19,0		13,0	

A 50,6	α_1	α_2	tot. β_1, β_2, β	tot. $\gamma_1, \gamma_2, \gamma$	8
	4,8	8,7	17,1	18,8	

Tafel IX: Verteilung von Albumin und Globulinfraktionen in der Untergruppe 4 b

Legende: s. Tafel 1, S. 39

A	α_1	α_2	β_1	β_2	γ_1	γ_2	Unter- gruppe
52,9	5,8	8,1	5,7	8,8	9,8	9,0	1 a
55,9	6,5	7,5	6,4	7,7	9,9	6,2	1 b
54,4	5,2	5,1	7,0	9,9	9,3	9,0	2 a
54,1	5,9	6,2	5,8	12,6	8,6	6,8	2 b
52,7	5,2	7,9	6,4	8,5	10,2	9,1	3 a
51,2	5,7	8,0	6,7	10,6	10,2	7,6	3 b
54,3	5,7	7,6	5,3	9,2	9,0	8,4	3 c
55,7	5,1	6,4	5,8	9,5	9,5	8,0	4 a
51,1	4,5	10,5	7,8	8,3	9,5	8,3	4 b

Tafel X: Gegenüberstellung von $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, \gamma_1, \gamma_2$ - Globulin in den Untergruppen

g - Anteile

A	α_1	α_2	β	γ_1	γ_2	Unter- gruppe
54,5	5,6	8,0	13,1	10,7	8,1	1 a
54,8	5,9	8,6	11,7	10,0	9,0	1 b
52,1	5,4	7,8	15,9	10,5	8,4	2 a
48,6	6,9	8,8	16,2	11,6	7,8	2 b
52,8	5,4	8,9	13,9	10,6	8,4	3 a
52,1	5,6	8,9	14,4	10,4	8,6	3 b
44,7	5,4	9,0	18,9	11,7	10,3	3 c
46,0	5,0	8,9	17,6	12,1	10,3	4 a
49,1	5,0	8,3	17,1	10,9	9,6	4 b

Tafel XI: Gegenüberstellung von $\alpha_1, \alpha_2, \beta, \gamma_1, \gamma_2$ Globulin in den Untergruppen

A		α_1	α_2	β	γ	Unter- gruppe
46,5		6,9	9,6	25,0	11,9	1 a
47,7		4,6	8,1	27,4	12,0	2 a
52,0		3,4	6,1	27,6	10,9	2 b
55,4			4,3	9,9	20,0	3 a
56,0			6,3	10,8	21,1	3 c
53,0			5,8	14,8	16,7	4 a
50,6			4,8	8,7	17,1	4 b

Tafel XII: Gegenüberstellung von α_1 , α_2 , β , γ -Globulin in den Untergruppen

% - Anteile

7) Statistische Auswertung

Mit der einfachen Varianzanalyse wurde der Vergleich der Gruppenmittelwerte untereinander und zur Gruppe 1 durchgeführt. Ein signifikanter Unterschied mit $p < 0,05$ ergab sich lediglich für Totaleiweiss, den Eiweissquotienten, Albumin, β -Globulin und schwach für γ_2 -Globulin. Die Ergebnisse sind in Tabelle No. 13 aufgeführt.

Statistische Auswertung

Tab. 13

	1	2	3 a	3 b+c	4	Total	Signi- fikanz
n TE $\bar{x}$ s	36 5,78 0,49	55 6,08 0,65	57 6,17 0,60	71 6,29 0,61	58 6,38 0,72	278 6,18 0,65	*
n A/G $\bar{x}$ s	36 1,20 0,27	55 1,11 0,33	57 1,16 0,32	71 1,05 0,32	59 0,97 0,29	278 1,08 0,32	*
n A $\bar{x}$ s	36 54,1 5,25	55 51,0 6,67	57 52,2 8,96	71 50,3 7,44	59 48,2 7,53	278 50,7 7,59	*
n a_1 $\bar{x}$ s	36 5,9 1,52	55 5,9 2,75	57 5,2 1,30	71 5,6 1,43	59 5,1 1,49	278 5,5 1,79	-
n a_2 $\bar{x}$ s	36 8,2 2,01	55 7,7 3,27	57 8,5 2,79	71 8,6 2,89	59 8,7 3,10	278 8,4 2,90	-
n β_1 $\bar{x}$ s	13 5,9 2,10	10 6,5 2,94	25 6,4 2,57	20 6,5 2,21	11 6,1 2,06	79 6,3 2,34	-
n β_2 $\bar{x}$ s	13 8,4 2,77	10 11,0 6,46	25 8,5 2,26	20 10,3 5,07	11 9,4 2,42	79 9,4 3,94	-
n $\beta_1 \beta_2$ $\bar{x}$ s	13 14,3 4,05	10 17,5 6,16	26 14,8 2,64	20 16,6 5,08	11 15,5 3,24	80 15,6 4,22	-
n β $\bar{x}$ s	23 12,9 3,62	45 17,0 4,73	32 14,3 3,98	51 16,0 4,88	42 17,6 5,10	193 15,9 4,84	*
n γ_1 $\bar{x}$ s	35 10,1 1,86	51 10,6 2,74	55 10,4 2,14	70 10,7 2,74	56 11,6 2,92	267 10,7 2,59	-
n γ_2 $\bar{x}$ s	35 8,3 2,41	51 8,2 2,78	55 8,7 2,89	70 8,8 2,89	56 9,9 2,86	267 8,8 2,84	*

IV. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

1) Normalwerte

Der Durchschnittswert vom Totaleiweiss beträgt 5.68 g%. Die Streuung der Plasmaproteinkonzentration liegt in der Gruppe 1 zwischen 4.69 und 6.25 g%. Sie scheint damit unter Praxisbedingungen grösser zu sein als unter experimentellen Bedingungen. Bei 12 Boxern mit einheitlicher Mischnahrung von 24 % Rohprotein, 1 % Rohfett, 3.2 % Calcium, 1.5 % Phosphor beträgt der Durchschnittswert 5.4 g% (Welter et al., 1974). Dürr und Kraft (1975) geben für ausgewachsene Hunde 6.0 - 7.5 g% an, engen jedoch das Untersuchungsmaterial nicht ein. In Bezug auf das Alter scheint dies für die Konzentration der Plasmaproteine wesentlich. Die Durchschnittswerte liegen nach Schalm (1975) ebenfalls höher; für Hunde im Alter von 12 bis 18 Monaten gibt er 6.5 - 7.7 g% an, für solche zwischen 2 bis 3,5 Jahren sogar 6.9 - 7.8 g% für das Alter zwischen 8 bis 10 Jahren 7.0 - 8.0 g%.

Bei Scheunert - Trautmann (1976) wird für den Hund 6.3 ± 0.4 % angegeben.

Auf Grund der Ergebnisse aus Gruppe 2 ist zu vermuten, dass die sehr unterschiedlichen Normalwerte aus der Literatur einem nicht genügend homogenen Versuchsgut entstammen.

Wo die Ursachen für die ziemlich grosse Schwankung bezüglich Plasmaproteinkonzentration liegen, muss offen bleiben. Auf den Einfluss von Ernährung und

Rasse wurde hingewiesen. Eventuell vorhandene geschlechtsbedingte Unterschiede können hier nicht geprüft werden.

Die Frage, ob beim Hund im Serumeiweiss mehr Albumine oder mehr Globuline vorkommen, scheint hauptsächlich von theoretischer Bedeutung. Bei 5 Tieren einer Gruppe von 19 Rüden wurde ein Eiweissquotient unter 1 gefunden, das heisst, der Globulinanteil liegt über 50 %; von 17 Hündinnen ergab sich bei 3 Tieren ein Eiweissquotient unter 1. Der Durchschnittswert liegt in dieser Gruppe bei 1.20, mit dem minimalen Wert von 0.74 und dem maximalen von 1.84. Im vorliegenden Versuch beträgt bei gesunden Hunden der Albuminanteil mehrheitlich über 50 %.

Die durchschnittliche Konzentration von Albumin (A) beträgt bei den gesunden Hunden 54.1 %, der minimale Wert ist 42,8 %, der maximale Wert 64.9 %.

Bei Scheunert - Trautmann (1976) wird der normale Albumingehalt des Hundeserums mit 53 % angegeben, bei Schalm (1975) mit 40.8 %, bei Savić et al. (1973) mit 46.7 %. Bei den oft sehr unterschiedlichen Angaben der einzelnen Elektrophorese-Fractionen muss berücksichtigt werden, dass häufig nicht die gleichen Methoden verwendet werden und die Ergebnisse darum nicht miteinander verglichen werden können.

2) Parasitenbefall

Bei den Tieren aus dieser Gruppe wurden die folgenden Parasiten nachgewiesen:

- *Toxocara canis*
- *Toxascaris leonina*
- *Trichuris vulpis*
- *Ancylostoma caninum*
- *Taenia hydatigena*
- *Dipylidium canium*
- *Isospora canis*

Auf die unterschiedlichen Auswirkungen der einzelnen Arten kann hier nicht eingegangen werden.

Für den Plasmaproteinspiegel ergeben sich in dieser Gruppe höhere Werte als in der Gruppe 1.

Die durchschnittliche Konzentration beträgt 6.08 g%.

Auffallend ist, dass der minimale Wert in dieser Gruppe trotzdem mit 4.60 g% etwas tiefer liegt als in Gruppe 1; der maximale Wert beträgt 7.50 g%. Für den Eiweissquotienten ergibt sich ein Wert von 1.11. Die Differenz der Einzelwerte ist hier sehr gross: sie liegt zwischen 0.53 und 2.18. Die Albuminkonzentration schwankt zwischen 34.7 % und 68.6 %. Der Mittelwert liegt bei 51 %. Beide α -Proteine sind durchschnittlich ähnlich wie in Gruppe 1; in beiden Fraktionen weichen die Einzelwerte stark vom Durchschnittswert ab.

Von 55 Hunden in dieser Gruppe haben 10 Tiere β_1 - und β_2 -Fraktionen. Das Verhältnis scheint gegenüber Gruppe 1 mit 13 : 23 kleiner. Die Seren mit nur einer β -Fraktion unterscheiden sich statistisch zu Gruppe 1. Ihr Mittelwert liegt bei 17.0 %, sie variieren zwischen 8.7 % und 30.2 %.

Die durchschnittliche γ -Konzentration weicht mit 10.6 % nur wenig vom analogen Wert der Gruppe 1 ab. Der Anteil γ_2 -Globuline scheint mit 8.2 % fast gleich

gross zu sein, wie in Gruppe 1, ist aber im Gegensatz zu γ_1 -Globulin statistisch knapp signifikant unterschiedlich zum Normalwert. Auffallend ist in dieser Gruppe, dass 4 Hunde nur eine γ -Globulinfraktion haben.

3) Serumharnstofferhöhung

Die Totaleiweisskonzentration liegt hier höher als in Gruppe 1. Der Durchschnitt beträgt 6.28 g%. Die Einzelwerte liegen in der grossen Spanne zwischen 4.83 und 8.55 g%.

Der Eiweissquotient bewegt sich zwischen 0.41 und 2.25, der Durchschnitt beträgt 1.12.

Die durchschnittliche Albuminkonzentration beträgt 51.8 %. In dieser Gruppe ist mit 21.1 % der geringste Gehalt an Albumin vorhanden und gleichzeitig auch der grösste mit 69.3 %.

Zwei Hunde (No. 344, No. 345) haben eine α_2 -Fraktion von 5.2 bzw. 1.1 %.

Die α -Proteine unterscheiden sich wegen ihrer grossen Streuung statistisch nicht von Gruppe 1. Der Mittelwert von β_1 beträgt 6.4 %, der von β_2 9.3 %. β -Globulin allein wurde in 83 von 128 Fällen gefunden. Der Mittelwert liegt bei 14.4 % und die äusseren Grenzen bei 7.3 und 37.6 %. Auch die γ -Globuline liegen innerhalb weiter Grenzen: γ_1 zwischen 5.5 % und 21.8 % und γ_2 zwischen 2.3 % und 18.0 %. Die Durchschnittswerte betragen 10.7 % für γ_1 und 8.9 % für γ_2 . In dieser Gruppe befanden sich zwei Seren mit nur einer γ -Fraktion.

4) Leukozytose

Da der Leukozytose sehr heterogene Ursachen zu Grunde liegen können - im Gegensatz zu den Veränderungen der übrigen Gruppen - soll hier zusätzlich eine Aufstellung der einzelnen Krankheitsbilder gegeben werden:

No.	Krankheit
3	Nephritis
7	Nephritis
19	Nephritis
22	Tonsillitis
26	chronische Cystitis
43	Enteritis
50	Nephritis / Cystitis
55	Nephritis
57	Endometritis post partum
68	Cystitis
70	Tonsillitis
78	Myokardinsuffizienz
79	Nephritis
84	Halszyste
86	Endometritis post partum
87	akutes Ekzem
90	chronisches krustöses Ekzem
103	Nephritis
107	Tonsillitis
111	Pyometra
112	Hepatitis
117	Staphylokokkendermatitis
119	Herzinsuffizienz

No.	Krankheit
120	nässendes Ekzem
123	losgelöster Proc.anconaeus
126	Milzembolie
136	Enteritis
146	Enteritis
155	Ekzem
181	Gonitis
184	Enteritis
189	Pharyngitis, Laryngitis
195	beidseits Humeruskopfnekrose
198	Nephritis
205	Demodikose
235	Tonsillitis
240	Hepatitis
253	grosse Schnittwunde
254	Gravidität
256	trockenes chronisches Ekzem
261	Cystitis
267	Enteritis
282	Tonsillitis

Der Gesamteiweissgehalt beträgt in der Gruppe 4 6.38 g% und liegt zwischen 4.88 und 8.55 g%. Der Eiweissquotient ist hier mit 0.97 deutlich niedriger als in Gruppe 1. Ebenso liegt auch die Albuminkonzentration mit einem Durchschnitt von 48.2 % tiefer als in Gruppe 1. Der minimale Wert liegt auch hier mit 29.1 % deutlich unter dem von Gruppe 1. Der maximale Wert beträgt 65.6 %. Ein Hund (No. 345) hat eine α_0 -Fraktion von 1.1 %. Die α_1 -Fraktion liegt durch-

schnittlich bei 5.1 % und die α_2 -Fraktion bei 8.7 %. Von 59 Hunden haben 11 Tiere durchschnittlich 6.1 % β_1 -Globulin und β_2 -Globulin durchschnittlich 9.4 %. Bei den übrigen 42 Hunden liegt der Mittelwert mit 17.6 % höher als in Gruppe 1. Der minimale Wert von 3.8 % ist aber niedriger und der maximale mit 29.7 % höher als in der Vergleichsgruppe. Der Anteil γ_1 -Globulin beträgt von 5.5 % bis zu 13.8 %, der Durchschnittswert 11.6 %. Die Streuung ist sehr gross.

γ_2 -Globulin mit einem Durchschnitt von 9.9 % liegt zwischen 5.3 % und 11.7 %. Drei Seren hatten hier nur eine γ -Fraktion, deren Durchschnitt 10.6 % beträgt.

V. DISKUSSION

Der durchschnittliche Plasmaproteingehalt sowie der Eiweissquotient und der Albumingehalt sind in der Gruppe 1 mit Abstand am grössten. Der durchschnittliche Totaleiweissgehalt beträgt 5.78 g%, der durchschnittliche Eiweissquotient 1.20 und der durchschnittliche Albumingehalt 54.1 %. Alle Einzelwerte der Globulinfraktionen sind sehr unterschiedlich. Die α_1 -Globulinfraktion beträgt durchschnittlich 5.9 % und die α_2 -Globulinfraktion durchschnittlich 8.2 %. Von 36 Hunden haben 13 eine β_1 -Fraktion, durchschnittlich 5.9 %, und eine β_2 -Fraktion, durchschnittlich 8.4 %. Die übrigen Tiere haben nur eine β -Fraktion, durchschnittlich 12.9 %. Die γ -Globuline machen den grössten Teil der Globuline aus. Lediglich nur ein Hund hat nur eine γ -Fraktion von 11.9 %. Alle anderen Hunde haben zwei γ -Fraktionen. γ_1 -Globulin hat eine durchschnittliche Konzentration von 10.1 %, γ_2 -Globulin von 8.3 %. Diese Fraktion schwankt zwischen dem maximalen Wert von 13,5 % und dem minimalen Wert von 1.8 %.

Ueber den Einfluss von Parasitenbefall auf das Total-eiweiss existieren beim Hund nur wenige Angaben in der Literatur. Beim Wiederkäuer ist eine nahrungsbedingte Hypoproteinaemie speziell für saugende Parasiten wie *Haemonchus contortus* und *Ostertagia ostertagii* nachgewiesen. Mit dem daekalen Wasserverlust wird zugleich die Rückresorption von Wasser

und Protein vermindert. Bei *Trichostrongylus axei* verursacht die katarrhalische Gastritis den Eiweissverlust. 1965 berichtet Groulade beim Hund über einen starken Eiweissabfall bei der Leishmaniose, der sich speziell in deutlichem Albuminabfall und γ -Globulinanstieg manifestiert. In Gruppe 2 ist der Globulinanteil grösser als in Gruppe 1, der Eiweissquotient liegt hier bei 1.11. Es zeichnet sich ein Albuminabfall ab, der im Mittel für die unterschiedlichen Verwurmungsgrade bei 51 % liegt. Die β_1 -Fraktion sinkt bei Parasitosen beim Schaf (Dobson, 1965). Beim Hund muss in Gruppe 2 festgestellt werden, dass sowohl die β_1 - als auch die β_2 -Fraktion in tieferen und höheren Konzentrationen vorkommen als in Gruppe 1. Die Hunde, die nur eine β -Fraktion haben, zeigen durchschnittlich höhere Werte als in Gruppe 1. In der Gruppe 2 zeigen sich keine deutlichen Unterschiede bezüglich der Konzentrationen von γ_1 oder γ_2 -Globulin. In dieser Gruppe sind vier Seren, die nur eine γ -Fraktion enthalten, deren Konzentration wesentlich niedriger ist als die γ -Globulinkonzentration der anderen Seren. Immunreaktionen spielen zwar bei Parasitosen eine Rolle, der Grad der Immunantwort hat aber keinen Zusammenhang mit dem Gehalt an γ -Globulinen. Der Befall mit Nematoden ist bei älteren Tieren durch Immunität bei *Ancylostoma* bzw. durch Altersresistenz bei Spulwürmern beschränkt (Boch - Supperer, 1971). Die Antikörper gegen Ascariden haben viele Charakteristika mit den Reaginen der Gruppe IgE gemeinsam (Patterson et al., 1969). Das immunologisch reine Antigen konnte 1973 von Herzig (1974) isoliert und charakterisiert werden. In der Gruppe 3 liegen die

Serumharnstoffwerte zwischen 40 und 70 mg%. Auf die genaue Abklärung der einzelnen Nierenveränderungen muss hier verzichtet werden. Die chronische interstitielle Nephritis verläuft nach Schalm (1975) zwar mit einer unerklärten Hyperfibrinogenaemie, aber trotz der Albuminurie werden die übrigen Plasmaproteine nicht beeinflusst. Auf Grund spezieller Verfahren konnte durch neuere Untersuchungen gezeigt werden, dass Glomerulopathien häufiger vorkommen als bisher angegeben. Bei Müller - Peddinghaus et al. (1976) werden die verschiedenen Formen der Nephropathien ätiologisch, klinisch und pathologisch-anatomisch einander gegenübergestellt. Dabei werden auch Gesamteiweiss und Elektrophorese berücksichtigt. Nach Schalm (1975) werden bei Nierenerkrankungen zuerst Albumine und die α -Globuline gefiltert. Das Mass der Eiweissausscheidung im Urin ist abhängig von der glomerulären Filtrationsrate, von der Permeabilität der Membran des Glomerulum und der Absorption in den Tubuli. Immunglobuline, die bei Infektionen entstehen, verbinden sich in vivo mit Antigen und lagern sich ab in der Basalmembran der Glomerula. Immunglobulin und Antigen binden Komplement und ziehen dann chemotaktisch Leukozyten an. Dieser Zustand ist mit einer Erhöhung des γ -Globulingehaltes verbunden (Dixon, 1967). Klinisch scheint die Untergruppe 3a nur sehr wenig von der Gruppe 1 abzuweichen. Darum wurde sie im Gegensatz zu den anderen Untergruppen in der Statistik getrennt berechnet. Durchschnittlich liegt die Gesamteiweisskonzentration mit 6.28 g% höher als in Gruppe 1, obwohl zahlreiche Hunde Eiweiss im Urin verlieren. Der Eiweissquotient liegt

mit 1.12 etwas tiefer als in Gruppe 1, ebenso wie die Albuminkonzentration, die durchschnittlich 51.8 % beträgt. Die Albumine haben für die Schwankungen im Globulinbereich den Ausgleich zu schaffen, so kann der kolloidosmotische Druck des Blutes im optimalen Bereich gehalten werden. Es besteht somit ein einseitig inverser Regulationsmechanismus (Wuhrmann und Wunderly, 1952). Zwei Seren (No. 344, No. 345) haben in der Gruppe 3 eine α_0 -Fraktion, eines 5.2 %, das andere 1.1 %. Eine Erhöhung der β -Globulinkonzentration, die besonders für die Nephrose angegeben wird, konnte bei den untersuchten Serumharnstoff erhöhungen nicht festgestellt werden (Schalm, 1975). Die β -Globuline sind in dieser Gruppe höher als in Gruppe 1. Wegen der grossen Streuung ist aber sowohl die β_1 -Fraktion als auch die β_2 -Fraktion im Gegensatz zu den Seren mit nur einer β -Fraktion statistisch nicht signifikant erhöht. In dieser Gruppe liegt mit 37.6 % die höchste Konzentration aller Fraktionen.

Auch in der γ -Fraktion liegen die Einzelwerte sehr weit auseinander. Die Durchschnittswerte von μ - und γ_2 -Globulin liegen je 0.6 % höher als in Gruppe 1. In zwei Fällen werden die γ -Globuline nur von einer Fraktion dargestellt.

Die Gruppe 4 hat die stärkste Zunahme des Totaleiweisses. Der Eiweissquotient hat mit 0.97 hier den niedrigsten Wert, da der Albuminanteil durchschnittlich nur 48.2 % beträgt. In dieser Gruppe ist ein Serum mit α_0 -Globulin von 1.1 % enthalten. Die Vermehrung der α -Globuline wird zusammen mit der Verminderung der Albumine als erste Reaktion der Serumproteine bei Infektionen angesehen (Schalm, 1975).

In der Gruppe 1 liegt der mittlere Wert der α_1 -Fraktion 0.6 % höher, derjenige der α_2 -Fraktion 0.5 % tiefer. In der β -Fraktion liegen die ersten Antikörper, die auf Antigenwirkung bei Infektionen gebildet werden. Die Vermehrung der β -Fraktion ist mit 4.7 % Differenz zur Gruppe 1 deutlicher als bei den Seren mit der Unterteilung in β_1 - und β_2 -Fraktion. Bei anhaltender Antigenwirkung wird eine erhebliche γ -Globulinerhöhung beschrieben (Schalm, 1975). Der Mittelwert von γ -Globulin beträgt 11.6 % gegenüber 10.1 % in der Gruppe 1 und der von γ_2 -Globulin 9.9 % gegenüber 8.3 % in Gruppe 1. Für γ -Globulin besteht eine grosse Streuung. Drei Seren der Gruppe 4 enthalten nur eine γ -Fraktion. In allen Gruppen gilt sowohl für die Gesamteiweisskonzentration wie für die einzelnen Fraktionen der Elektrophorese, dass die Einzelwerte sehr stark vom Durchschnittswert abweichen können. Ueber die unterschiedliche Anzahl der Fraktionen innerhalb der α -, β - und γ -Globuline ist in der Literatur berichtet. Im Allgemeinen beziehen sich unterschiedliche Angaben auf unterschiedliche Untersuchungsmethoden. Aus der vorliegenden Untersuchung geht hervor, dass auch mit ein und derselben Untersuchungsmethode nicht alle Seren die gleiche Anzahl Fraktionen enthalten. Die Gründe und Zusammenhänge müssen hier ungeklärt bleiben. Da durch diese Tatsache die Vorstellung von der Elektrophorese verwirrt wird und die klinische Beurteilung der einzelnen Fraktionen der Elektrophorese sehr erschwert wird, bleiben in dieser Arbeit Fragen für weitere Untersuchungen offen.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurden anhand von 286 Hundeseren die Plasmaeiweisskonzentration und die Proteinfractionen der Elektrophorese bei gesunden Hunden, Hunden mit Parasitenbefall, Hunden mit Erhöhung des Serumharnstoffes und solchen mit Leukozytose bestimmt und verglichen. Die Bedeutung der Plasmaeiweisskonzentration und der einzelnen Fractionen der Elektrophorese wird dargelegt. Die Fractionen der Elektrophorese wurden mit dem Beckmann Densitometer untersucht. Aus den Ergebnissen folgt, dass nicht bei allen Seren die gleiche Anzahl Fractionen gefunden wird. Innerhalb einer Gruppe liegen die Einzelwerte soweit auseinander, dass die Beurteilung für die Klinik erschwert ist.

Beim Vergleich der Durchschnittswerte zwischen den einzelnen Gruppen werden teilweise statistisch signifikante Unterschiede gesichert.

VII. LITERATURVERZEICHNIS

Begemann, H., Harwerth, H.-G. (1947)

Praktische Hämatologie

Georg Thieme Verlag, Stuttgart

Bennhold, F. (1932)

Ergebn. inn. Med. u. Kinderheilk., 42, 273 - 275

Boch, J., Supperer R. (1971)

Veterinär-medizinische Parasitologie

Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

Campbell, E.A. (1963)

The Serum Lipoproteins of the Domestic Animals.

Res. Vet. Sci., 4, 56 - 60

Dixon, F.J. (1967)

Glomerulonephritis and Immunopathology.

Hosp. Prac., 2, (11), 35

Dixon, F.J., Maurer, P.H., Deichmiller, M.P. (1953)

Half Lives of Homologous Serum Albumins in
Several Species.

Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 83, 287 - 290

Dixon, F.J., Talmage, D.W., Maurer, P.H., Deichmiller,
M.P. (1952)

The Half-Live of Homologous Gamma Globulin
(Antibody) in Several Species.

J. Exp. Med., 96, 313 - 319

- Dobson, C. (1965)
 Serum Protein Changes associated with
Oesophagostomum Columbianum Infections in Sheep.
Nature, 207, 1304 - 1306
- Dürr, U.M., Kraft, W. (1975)
 Kompendium der klinischen Laboratoriumsdiagnostik
 bei Hund, Katze, Pferd
 Verlag M. u. H. Schaper, Hannover,
- Fanconi, G., Wallgren, A. (1967)
 Lehrbuch der Pädiatrie
 Schwabe u. Co., Verlag, Basel/Stuttgart,
- Grabar, P., Burtin, P. (1964)
 Immunelektrophoretische Analyse, 44
 Elsevier Publishing Company,
 Amsterdam, London, Paris
- Groulade, P. (1965)
 Clinique Canine
 Librairie Maloine, S.A., Paris, Vol. 1
- Herzig, D.J. (1974)
 Ascaris Sensitivity in the Dog.
 1.: Isolation and Characterisation of an Antigen.
J. Immunol. Methods, 5/3, 219 - 223
- Holmberg, L. (1948)
Acta chem. Scand. 2, 550 - 552
- Humphrey, J.H., White, R.G. (1972)
 Kurzes Lehrbuch der Immunologie
 Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2. Auflage

Kammermann-Lüscher, B. (1974)

Die Interpretation des weissen Blutbildes beim Hund (1).
Tierärztliche Praxis, 2, 215 - 217

Karlson, P. (1961)

Kurzes Lehrbuch der Biochemie für Mediziner und
Naturwissenschaftler
Georg Thieme Verlag, Stuttgart

Leuthardt, F. (1963)

Lehrbuch der physiologischen Chemie
Verlag Walter de Gruyter u. Co., Berlin

Manteuffel, U.v., Senft, B., Meyer, F. (1975)

Untersuchungen über die Konzentration der Proteine
im Blutserum wachsender Rinder.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 88 (12), 229

Moore, C.V., Brown, E.B. (1967)

Der Eisenstoffwechsel.
Documenta Geigy, No. 7

Müller-Peddinghaus, R., Schaefer, B., Greiffenhagen, U.,

Wirth, W., Trautwein, G., (1976)

Beitrag zur Pathologie, Klinik und Aetiologie der
Glomerulo-Nephritis und interstitiellen Nephritis
des Hundes.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 89, 7 - 10

Osborne, Carl A., Perman, V., Sautter, J.H., Stevens
J.B.,

Hanlon, G.F. (1968)

Multiple Myeloma in the Dog
J. Am.Vet.Med.Ass., 153, 1319 - 1321

- Schalm, O.W., Jain, N.C., Carroll, E.J. (1975)
 Veterinary Hematology
 Lea and Febiger, Philadelphia
- Niemand, H.G. (1972)
 Praktikum der Hundeklinik
 Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg
- Olechnowitz, A.F., Kuwert, E. (1959)
 Elektrophorese von Hundeseren
 Hoppe-Seylers Z. Physiol.Chem. 315, 17 - 21
- Patterson, R., Roberts, M., Pruzansky, J. (1969)
 J. Immuno., 102, 466 - 469
- Resnick, S. (1974)
 Effects of Feeding a high Protein Diet and an all
 Meat Diet on the Hemogram of the Dog
 VM/SAC pet practic, 69, 1, 70 - 75
- Rotschild, M.A., Oratz, M., Evans, C.D., Schreiber,
 S.S. (1966)
 Role of Hepatic intestinal Albumin in
 Regulating Albumin Synthesis
 Amer. J. Physiol., 210, 57 - 63
- Savic, B., Schulz, D., Rehling, M. (1973)
 Die Eiweisselektrophorese nach homologer
 Milztransplatation beim Hund
 Bruns Beitr. Klin. Chir. 220, 7, 743 - 745
- Scheunert, A., Trautmann, A. (1965)
 Lehrbuch der Veterinär-Physiologie
 Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

Shinomiya, Y. (1973)

α -Fetoprotein during Hepatocarcinogenesis
in Dogs treated with Chemical Carcinogens.
Nara med. Ass., 24/4, 483 - 486

Spörri, H., Stünzi, H. (1969)

Pathophysiologie der Haustiere
Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

Thimel, H. (1974)

Die Immunglobuline des Hundes
Dtsch. tierärztl. Wschr., 81/2, 45 - 49

Wagner, M., Wostmann, B.S. (1961)

Serum Protein Fractions and Antibody Studies in
Gnotobiotic Animals Reared Germfree or Monocontaminated.
Ann. N.Y. Acad. Sci., 94, 210 - 218

Waldmann, T.A., Wochner, R.D., Strober, W. (1969)

The Role of the Gastrointestinal Tract in
Plasma Protein Metabolism.
Amer. J. med., 46, 275 - 279

Weech, A.A., Goettsch, E., Reeves, E.B. (1935)

Nutritional Edema in the Dog
1.: Development of Hypoproteinaemie in a
Diet Deficient in Protein.
J. exp. med., 61, 299 - 301

Welter, H., Stock, W., Hermann, G. (1974)

Immuno-elektrophoretische Untersuchungen der
Proteinverteilung im postischämischen Oedem
des Hundes im Vergleich zu Serum und Lymphe.
Res. exp. med., 163/1, 47 - 50

Worden, M.A. (Huntingdon Research Centre, England)
(1972)

The Use of the Dog in Longterm Experimental Studies.
Zürich

Wostman, B.S., Gordon, H.A. (1960)

Electrophoretic Studies on the Serum Protein Pattern
of the Germfree Rat and its Changes upon Exposure to
a Conventional Bacterial Flora.

J. Immun., 84, 27 - 35

Wuhrmann, F., Wunderly, Ch. (1952)

Die Bluteiweisskörper des Menschen.

Verlag Benno Schwabe u. Co., Basel

Zeldis, L., Alling, E.J., McCord, A.B., Kulka, J.P.
(1945)

Plasma Protein Metabolism-Electrophoretic Studies.
1.: Chronic Depletion of Circulating Proteins
during Low Protein Feeding.

J. exp. med., 82, 157 - 163

VIII. ANHANG

Herrn Prof. W. Leemann danke ich für das Thema und die grosszügigen Möglichkeiten zur Ausführung der Laborarbeiten.

Frau Dr. B. Kammermann - Veterinär-Medizinische Fakultät - danke ich für die gründliche Korrektur der Arbeit.

Den Laborantinnen des medizinischen Labors danke ich für die Ausführung der Laborarbeiten.

Herrn Dr. E. Eggenberger - Institut für Zucht-hygiene der Universität Zürich - danke ich für die Hilfe bei der statistischen Auswertung.

IX. CURRICULUM VITAE

Am 2. Mai 1943 wurde ich in Neuendorf (Insel Wollin), Deutschland, geboren und machte im Februar 1963 in Bad Homburg v.d.H., Deutschland, das mathematisch-naturwissenschaftliche Abitur.

Das veterinär-medizinische Studium begann ich im Herbst 1963 in Hannover und schloss im Frühjahr 1968 in Zürich mit dem Fachexamen ab. Nach einer Assistenzzeit in der Kleintierklinik des Tierspitals Zürich arbeite ich seit 1969 mit meinem Mann, Dr.med.vet.P.Hauri, in eigener Praxis in Reinach AG.

